

Jenna Laine

## **PIENTALON KUNTOTARKASTUKSEN KEHITTÄMINEN**

## **PIENTALON KUNTOTARKASTUKSEN KEHITTÄMINEN**

Jenna Laine  
Opinnäytetyö  
Syksy 2014  
Rakennusalan työnjohdon koulutusoh-  
jelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma, Talonrakentaminen

---

Tekijä(t): Jenna Laine

Opinnäytetyön nimi: Pientalon kuntotarkastuksen kehittäminen

Työn ohjaaja: Martti Hekkanen

Työn valmistumislukukausi- ja vuosi: Syksy 2014

Sivumäärä: 26 + 33

---

Opinnäytetyössä perehdyttiin kuntoarvion tekemiseen ja saamaan asiakkaalle tiedot mahdollisista korjaustarpeista sekä myyntiä varten tarvittavat dokumentit. Kuntoarvion tekemisen lisäksi työssä perehdyttiin energiatodistukseen ja laskettiin kohteena olevan pientalon energialuokka. Tavoitteeksi voitaisiin laskea myös kuntoarvion ja energiatodistuksen valmistumisen ajoissa. Opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia kuntoarvio olemassa olevalle kohteelle tulevan myynnin helpottamiseksi. Kuntoarvion lisäksi opinnäytetyössä tehtiin energiatodistukset käyttäen virallista sekä Oulun ammattikorkeakoulun korjauskohteille kehittämää energiatodistuspohjaa. Opinnäytetyössä keskityttiin kuntoarvion ja energiatodistusten tekemiseen ja kehittämiseen sekä pientalon energiatehokkuuteen.

Opinnäytetyössä kerättiin aluksi tarvittavat tiedot kohteena olevasta pientalosta ja sen toimintavoista. Kohteesta hankittiin rakenne- ja pohjapiirustukset, tiedot käytössä olevista lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmistä sekä sähkön ja veden vuosikulutukset. Lähtötietojen hankkimisen jälkeen laadittiin kuntoarvio aistinvaraisesti ja rakenteita rikkomatta. Kuntoarviossa tarkastettiin esimerkiksi kunnallistekniikka, perustukset, julkisivut, vesikatto ja asuintilat. Energiatodistus laadittiin kuntoarvioraportin kirjaamisen jälkeen vertailun vuoksi kahdella eri energiatodistuspohjalla. Lisäksi työssä tarkasteltiin asiakkaiden sähkönkäyttötottumuksia Motivan Tee se itse -kotikatselmuksen avulla.

Kuntoarvioraportissa selvisi, että talo oli päällisin puolin hyvässä kunnossa. Pieniä korjauskohteita ja kulumisen jälkiä löytyi, mutta mitään kiireellistä korjausta ei ole tarvetta tehdä. Virallisella energiatodistuksella pientalon energialuokitukseksi saatiin D.

---

Asiasanat: kuntotarkastus, energiatodistukset, energiatehokkuus, pientalot

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ.....	3
1 JOHDANTO .....	5
2 PIENTALON KUNTOARVION TEKEMINEN .....	6
2.1 Lähtötietojen hankinta ja tarkastuksessa tarvittavat varusteet.....	6
2.2 Tarkastuksen tekeminen tarkastuslistan avulla .....	7
2.3 Energiatodistuksen tarkastus Motivan mallin mukaisesti .....	9
2.4 Tarkastus todellisessa kohteessa.....	10
2.4.1 Pihan rakenteet ja kunnallistekniikka .....	10
2.4.2 Perustukset.....	11
2.4.3 Julkisivuverhous, puuseinä ja ulkoseinän osat.....	12
2.4.4 Ikkunat .....	13
2.4.5 Ulko-ovet.....	14
2.4.6 Välipohja, yläpohja ja kattorakenteet .....	14
2.4.7 Vesikatto .....	15
2.4.8 Asuinitilat .....	16
2.4.9 Pesuhuone, WC ja sauna .....	17
2.4.10 Kalusteet, varusteet ja tulisijat.....	17
2.4.11 Lämmitys.....	18
2.4.12 Vesi- ja viemärilaitteet .....	18
2.4.13 Ilmanvaihtojärjestelmä .....	18
2.4.14 Sähköjärjestelmä ja -laitteet .....	19
2.5 Kohteen korjaustarve vuosina 2015–2020 .....	19
3 PIENTALON ENERGIATODISTUS .....	21
3.1 Virallinen energiatodistus .....	21
3.2 OAMK:n korjaushankkeille kehittämä energiatodistus.....	22
3.3 Energiatodistusten erot ja niiden syyt.....	23
4 POHDINTA .....	24
LÄHTEET .....	26
LIITTEET .....	26

# 1 JOHDANTO

Energiatehokkuusmääräykset kiristyivät alkuvuodesta 2013. Rakennuksien energiatehokkuuksille on määritelty vähimmäisvaatimukset. Korjausrakentamisessa täytyy huomioida energiatehokkuuden parantaminen. Tavoitteena rakennusten energiatehokkuusdirektiivillä on parantaa rakennusten energiatehokkuutta ja vähentää hiilidioksidipäästöjä. Energiatehokkuusdirektiivi vaikuttaa sekä korjaus- että uudisrakentamiseen. Direktiivi sisältää energiatodistuksen käyttöönoton, vähimmäisvaatimukset energiatehokkuudelle sekä lämmityskattiloiden ja ilmastointilaitteiden määräaikaistarkastukset. (1, Etusivu -> Taustatietoa -> Ohjauskeinot -> Direktiivit -> Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi.)

Pientaloissa energiatehokkuuteen voi vaikuttaa lämmitysjärjestelmän valinnalla ja talon tiiviydellä, näin säästytään ylimääräisiltä kustannuksilta ja talosta tulee energiatehokkaampi. Pientalojen energiatehokkuuden kapeikkoina voidaan pitää myös julkisivuja ja vesikattoa. Näitä parantamalla ja remontoimalla voidaan saada rakennuksen vaippa tiiviimmäksi ja näin pienentää energiankulutusta. (2, Pientalot -> Energiatehokkuus.)

Opinnäytetyössä keskitytään pientalon kuntotarkastukseen ja energiatehokkuuteen. Opinnäytetyössä tutkitaan energiatehokkuusmääräyksiä ja niiden vaikutusta rakentamiseen. Opinnäytetyön kuntoarvio ja energiatodistus tehdään pientalolle, joka sijaitsee Paltamossa. Talo on valmistunut 1987 ja se on tarkoitus myydä lähivuosina.

Tavoitteena opinnäytteessä on perehtyä kuntoarvion ja energiatodistusten tekemiseen sekä samalla tutustua kohteena olevan pientalon rakenteisiin ja sen erilaisiin järjestelmiin enemmän. Oikeanlaisen kuntoarvion ja energiatodistusten tekeminen on tärkeää, jotta niistä olisi asukkaalle hyötyä esimerkiksi talon myymisessä.

## 2 PIENTALON KUNTOARVION TEKEMINEN

Kuntoarviossa tarkastellaan talon kuntoa pintapuolisesti sekä se on nimensä mukaisesti arvio talosta. Kuntoarviossa ei rikota rakenteita, vaan tarkastellaan taloa aistinvaraisesti. (2, Taloyhtiöt -> Suunnitelmallinen kiinteistönpito -> Kiinteistönpidon työkalut -> Kuntoarvio ja -tutkimus.) Kuntoarvio on osa suunnitelmallista kiinteistön kunnossapitoa. Kuntoarvion tekeminen auttaa tulevien korjausten ennakoimisessa. (3, s. 8.)

Pientalon kuntoarvio tehdään usein asuntokaupan yhteydessä, sillä se helpottaa sekä ostajaa että myyjää. Näin molemmat osapuolet ovat tietoisia korjauksia vaativista kohdista ja talon kunnosta. Kuntoarvio auttaa sekä ostajaa että myyjää. Kuntoarviosta selviää myös jo tehdyt remontit ja korjaukset. Kuntoarviota tehtäessä selvitetään samalla sopivat korjausmenetelmät mahdollisten korjauskohtien osalta. (4.)

### 2.1 Lähtötietojen hankinta ja tarkastuksessa tarvittavat varusteet

Kuntoarviossa ensimmäisenä kohteesta on otettava selville lämmitysjärjestelmä, ilmanvaihtojärjestelmä, veden- ja sähkönkulutukset sekä hankkia pohjapiirustukset, rakennekuvat ja selvittää yläpohjan sekä alapohjan materiaalit ja rakenteet. Tärkeimmät huomioitavat asiat ovat tontin märkyys, perustusten vauriot, ulkoseinien halkeamat, tuulettuvan alapohjan vauriot sekä sisätiloissa esiintyvä ummehtunut haju. (3, s. 11.)

Kuntoarviossa tarvitaan myös varusteita ja työkaluja. Tarvittavat työkalut ovat lapio, puukko tai piikki, rullamitta ja tarvittaessa pitkä mitta (25 m), vatupassi, pitkä suora lauta (2–3 m), kumipäinen koputusvasara, ruuvimeisselisarja, purkurauta ja papukaijapihdit, vasara ja nauloja, tehokas taskulamppu, kiikari, kasteluletku tai vesisanko, harja, lämpömittari sekä kosteusmittari. Varusteiksi riittävät sytytin tai kynttilä, tikkaat, kuntoarvio-opas ja kynä, haalarit ja työkengät, turvaköysi, hengityssuojain sekä käsineet. Näitä työkaluja ja varusteita tarvitaan maaperätutkimuksiin, routasuojauksen kunnon tarkastamiseen, lahoisuuden määrittämiseen, mittauksiin, suoruden ja tasaisuuden määrittämiseen, ikkunalasien kiinnitysten tutkimiseen, kiinnitysten korjaamiseen, rakenteiden avaamiseen ja kiinnittämiseen, yläpohjan ja alapohjan tutkimiseen, vesikaton ja julkisivun tutkimi-

seen, kallistusten toimivuuteen, vesikaton ja kourujen puhdistamiseen, lämpötilan ja pintalämpötilojen mittaamiseen, ilmankosteuden mittaamiseen, ikkunan rakojen tutkimiseen sekä ilmanvaihdon ja tulisijan toimivuuden tarkastamiseen. (3, s. 9.)

## 2.2 Tarkastuksen tekeminen tarkastuslistan avulla

Martti Hekkasen kirjoittamassa kirjassa Pientalon kuntoarvio (1994) (3) on tarkastuslista, jonka avulla pientalon kuntoarvion tekeminen on hyvin yksinkertaista. Siinä eritellään kaikki kiinteistön osa-alueet ja esitetään kysymyksiä, joiden avulla on helppo tarkastella talon kuntoa. Pientalon rakenteet jaetaan seuraavanlaisesti:

- pihan rakenteet ja kunnallistekniikka
- perustukset
- puuverhous ja puuseinä
- tiiliverhous ja puuseinä
- levyverhous, rappaus, ulkoseinän osat
- ikkuna
- ulko-ovi
- välipohja, yläpohja, kattorakenteet
- vesikatto
- kellari
- asuintilat
- pesuhuone, WC ja sauna
- kalusteet, varusteet, tulisijat
- lämmitys
- vesi- ja viemärlaitteet
- ilmanvaihtojärjestelmä
- sähköjärjestelmä ja -laitteet.

Kunnallistekniikan osalta tarkastellaan rakennuspaikan märkyyttä, maanpinnan kaltevuutta rakennuksen vieressä, avo-ojien ja rumpujen vetokykyä, tontilla ja rakennuksen vieressä olevaa puustoa, salaojituksien kuntoa, taloviemärin ja vesijohdon kuntoa, loiskevesikourujen kuntoa sekä liikennealueiden pintarakenteiden kuntoa. Pihan rakenteista tarkastetaan nurmikoiden, istutusten, aitojen,

talovarusteiden, leikkivarusteiden, jätehuoltovarusteiden, pihavalaistuksen ja ulkorakennusten kunto sekä ulkopuolisten vesipisteiden toimivuudet. (3, s. 12.)

Perustukset ovat talon tärkein osa ja siksi sen osalta on tärkeää tarkastaa routasuojauksen kunto, perusmuurin halkeamat ja hiushalkeamat, betonissa olevat rosot ja pullistumat, sokkelin pinnoitteen kunto sekä kellarin ikkunoiden kunto. Alapohjan ja maanvaraisen laatan osalta tarkastetaan betonilaatan vauriot, alapohjarakenteen lahovauriot ja tuulettuvuus sekä maaperän kosteus. (3, s.13–14.)

Puujulkisivusta tarkastetaan puuverhouksen alaosan lahovauriot, maanpinnan muoto rakennuksen vieressä, seinän mahdolliset pullistumiset, tuuletusrakojen toimivuudet, lämmöneristyksen virheet sekä maalipinnan vauriot. Tiilijulkisivussa taas tarkastellaan saumauksen kuntoa, halkeamia, rapautumia, tuuletusraon toimivuutta sekä lämmöneristyksen virheitä. Talovarusteista tarkastetaan räystäiden, palo- ja talotikkaiden, kuistin ja portaiden kunto sekä kattahuovan naulaus ja tuuletusraon toimivuus. (3, s. 15.)

Ikkunoissa tärkeää on tarkastaa lasitus, puitteiden mahdolliset lahovauriot, listoitukset, ikkunoiden tiiviydet, vesipellit ja tippanokat, ikkunan avautuvuus sekä heloitus ja saranat. Ulko-ovien lahovauriot, ovilevyjen suoruudet sekä tiivisteiden, lukitusten ja kynnysten kunnot tarkastetaan kuntoarviota varten. (3, s. 16.)

Yläpohjan ja välipohjan vauriot ovat usein seurauksena vesikaton vaurioista tai huonosta tuulettuvuudesta. Yläpohjan ja välipohjan osalta tarkastetaan lämmöneristeiden kunto, kattokannattajien ja ruodelaudoituksen mahdolliset lahovauriot, yläpohjan tuulettuvuus sekä savupiipun halkeamat. Perustusten jälkeen tärkein osa on vesikatto. Vesikatosta tarkastetaan pintarakenteiden kunto, läpivientien juuren tiiviys, kattotikkaiden- ja siltojen kunto sekä räystäskourujen ja syöksytörvien kunto. (3, s. 17.)

Kellarit ovat nykyään harvinaisia ja niitä nähdäänkin yleensä ennen 1960-lukua rakennetuissa rakennuksissa. Hyvin rakennetusta kellarista voidaan päätellä, että koko talo on rakennettu hyvin. Kellarin osalta tarkastetaan lattian, seinien, katon, ikkunoiden ja portaiden kunto sekä mahdolliset kosteusvauriot ja ilmanvaihdon toimivuus. (3, s. 18.)



Asuintiloista tarkastetaan lattioiden pintarakenteiden kunto, listoitusten kunto, seinien pintarakenteiden kunto, ikkunoiden kunto sisäpuolelta, sisäovien kunto sekä sisäkaton pintarakenteen kunto. Asuintilojen tarkastuksen yhteydessä tarkastetaan märkätilat, joista tarkastuksenkohteina ovat lattian kallistukset ja vedenpitävyys, lattiakaivon tiiviys ja viemärin vetäminen, seinän ja lattian välisten saumojen tiiviydet, katon pintarakenteen kunto, ilmanvaihdon toiminta, sisäovien kunto sekä vesihanauksen kiinnityksen tiiviys. Kiintokalusteista tarkastetaan niiden avautuminen, hyllyjen ja laatikostojen kunto sekä kalusteiden mekaaniset vauriot. Vesikalusteista tarkastetaan mahdolliset halkeamat jalustan juuressa, uimuriventtiilien vuodot ja pesualtaan viemärin tukkeumat. (3, s.19, 21.)

Sähköjärjestelmästä tarkastetaan valaistus, kytkimien kunto, pistorasioiden kunto sekä telepistokkeet (3, s. 24). Ilmanvaihtojärjestelmästä tarkastetaan sen toimivuus, huonelämpötilat sekä sisätilan mahdolliset hajuongelmat sekä allergiaoireilmentymät (3, s. 74, 76). Lämmitysjärjestelmän osalta tarkastetaan järjestelmän ja lämminvesivaraajan ikä, patterien ja lattialämmitysten toimivuus sekä mahdollisten eristeiden kunto (3. s. 68, 70).

### **2.3 Energiatohokkuuden tarkastus Motivan mallin mukaisesti**

Motivan energiatohokkuuskyselyssä testataan, miten energiatohokas asumistyyli rakennuksen asukkailla on. Energiatohokkuuskysely on laadittu sähkölämmitteisille pientaloille. Kysymyksissä käydään läpi viihde-elektroniikka, kylmäsäilytyslaitteet, sähkösauna ja saunominen, lamput, valaisimet ja autolämmitys, ikkunat ja ovet, ilmanvaihtojärjestelmät, tuuletus ja jäähdytys, käyttöveden lämmitys ja vesijärjestelmät sekä huonetilojen lämmitysjärjestelmät ja -laitteet. Kysymyksillä autetaan asukasta huomaamaan ne sähkönkäyttötavat, joita voitaisiin parantaa. (1, Etusivu -> Julkaisut -> Koti ja asuminen -> Tutki pientalosi energiankäyttö – Tee se itse kotikatselmuks.)

Motivan energiatohokkuuskyselyssä selvisi, että asukkaat ovat hyvin energiatohokkaita. Ei-vas-  
tauksia tuli ainoastaan 7 kappaletta. Kohteessa ei ole esimerkiksi vesikäyttöisiä pattereita, jonka vuoksi osaan kysymyksistä ei pystynyt vastaamaan. Opinnäytetyön liitteenä on Motivan kotikatselmuksilomake, josta nähdään kyselyn vastaukset ja tulokset (liite 3).

## **2.4 Tarkastus todellisessa kohteessa**

Kuntoarvion kohteena oli 1987 valmistunut omakotitalo, joka sijaitsee Paltamossa hieman taajaman ulkopuolella. Talo on yksikerroksinen elementtirakenteinen puutalo tiiliverhouksella (liite 1). Asuintilan lisäksi talon päädyssä on yhden auton autotalli. Kuntoarvio tehtiin kohteen rakenteille, piha-alueille, sisätiloille, autotallille sekä varastolle. Talossa on viisi huonetta ja keittiö. Kuntoarvio tehtiin loppusyksystä ennen lumen tuleamista maahan (liite 2).

### **2.4.1 Pihan rakenteet ja kunnallistekniikka**

Kuntoarvion tekeminen aloitettiin tarkastuslistan mukaisessa järjestyksessä ulkoalueista. Talo sijaitsee loivassa rinteessä, minkä vuoksi vedet valuvat luonnostaan tielle päin. Rakennuksen ympärillä olevat laskut ovat tarpeeksi leveät ja ne ovat selvästi nähtävissä. Koillispuolella, eli talon takapuolella, huomattiin laskujen olevan hieman liian kapeita. Kallistusten kapein laskukohta on vain 2 m leveä, mikä johtuu takana olevasta kalliosta.

Rakennuksen vieressä kasvaa puita ja lähimmät ovat 3 m:n etäisyydellä talosta. Liian lähellä olevat puut kaadetaan keväällä 2015. Lähellä olevista puista tippuu lehtiä ja havunneulasia katolle, minkä vuoksi ne on hyvä kaataa. Näin säästytään lehtien ja havujen aiheuttamista ongelmista vesikatolla.

Tonttivesijohto uusittiin vuonna 2005, kun talossa siirryttiin oman kaivon käytöstä vesiosuuskunnan veteen. Vuonna 2005 siirryttiin samalla vesiosuuskunnan viemäriverkostoon. Tonttivesijohto ja viemäriverkosto ovat kunnossa. Tontilla on vain yksi salaoja rinteen puolella, eli talon koillispuolella. Salaojakaivoja tontilla ei ole ollenkaan.

Liikennealueiden päällysteenä piha-alueilla on soraa. Kallistukset liikennealueilla ovat kunnossa ja viettävät tielle päin pois rakennuksesta. Liikennealueiden pohjana on kallio eikä routimista näin ollen ole tapahtunut.

Tarkastuksessa kävi ilmi, että nurmialueet ja istutukset ovat hyvin hoidetut ja kunnossa lukuun ottamatta takapihan nurmikkoa, joka on hieman sammaloitunut. Pensasaita pihan ympärillä on siisti ja se on hyvässä kunnossa. Pensasaidasta huolehditaan leikkaamalla se joka kesä.

Kuivaus-, tamppaus- ja tuuletus-yhdistelmäteline on kunnossa ja turvallinen, mutta siihen kaivataan maalausta. Pihalla sijaitsevan keinun metalliosat kaipaavat myös maalausta ja keinun istuinosa on uusittava. Jätteet lajitellaan komposti- ja sekajätteeseen. Jäteastiat ovat tarpeeksi suuret kahden ihmisen jätteille. Talon ulkoseinällä on kolme vesipistettä, joista kaksi ovat täysin toimivia. Yksi vesipiste jää tiputtamaan vettä, jos sen avaa.

Talon päädyssä oleva autotalli on toimiva, mutta seinä- ja kattopintoihin kaivataan remonttia. Autotallin seinät pitäisi levyttää uudelleen ja tehdä pientä pintaremonttia. Ikkunoiden pielet pitäisi pestä uudelleen. Autotallin remontti ei kuitenkaan ole vielä ajankohtainen. Tontilla sijaitseva ulkovarasto rakennettiin vuonna 1995. Ulkovaraston luiskat on puhdistettava. Varaston lähietäisyydellä olevat puut on kaadettava, jotta katto pysyy hyvänä. Terassilaudoitus on 14 vuotta vanha ja se on huonossa kunnossa. Terassilaudoitus uusitaan keväällä 2015, kun lumet ovat sulaneet.

#### **2.4.2 Perustukset**

Piharakenteiden ja kunnallistekniikan tarkastamisen jälkeen siirryttiin tarkastamaan perustuksia. Rakennuksessa on anturaperustus ja harkoista tehty umpisokkeli. Maa viettää rakennuksesta pois-päin. Routasuojauksien kunto rakennuksen ympärillä tarkastettiin niin, että kaivettiin suojaus varo-vasti näkyviin. Routasuojauksesta tarkastettiin, onko eristeissä kosteutta ja ovatko ne ehjät. Rou-tasuojaus rakennuksen ympärillä havaittiin ehjäksi.

Tarkastuksessa todettiin, että perustukset ovat tarpeeksi korkeat lukuun ottamatta takapihaa, jossa perustuksen korkeus saisi olla 5-10 cm korkeampi. Seinän vierustat eivät sula talvisin, eli raken-nuksesta ei vuoda ilmaa ulos. Sokkelista tarkastettiin halkeamat, rosot ja mahdolliset pullistumat, mutta niitä ei ollut. Sokkeli on hyvässä kunnossa, mutta siitä löydettiin tavallista maalipinnan kulu-misjälkeä (kuva 1). Muuraussaumassa oleva kalkki irrottaa maalia sokkelista. Alapohjarakenteena talossa on maata vasten rakennettu betonilaatta. Betonilattia on maanpintaa ylempänä eikä lattia tunnu kylmältä.



*KUVA 1. Kohteena olleen pientalon sokkeli, jonka pinnoite on kulunut muuraussaumassa olevan kalkin takia*

#### **2.4.3 Julkisivuverhous, puuseinä ja ulkoseinän osat**

Perustuksien jälkeen siirryttiin tarkastamaan julkisivua ja ulkoseiniä. Ikkunoiden ja tasakerran yläpuolella on puuverhous. Puuverhouksen takana on toimiva tuuletusrako. Vuonna 2007 tehtiin julkisivun puuosille ja ikkunoille huoltomaalaus. Huoltomaalauksen yhteydessä osa puuverhouksesta uusittiin. Puuverhous on siisti eikä siinä ole lahovaurioita.

Pääasiallinen julkisivumateriaali on tiili. Tiiliverhouksen rakenteena on 175 mm mineraalivillaa ja 75 mm:n tiiliverhous. Todettiin, että tiiliverhouksen takaa löytyy toimiva tuuletusrako (kuva 2). Tiiliverhous on virheetön, eikä siinä ole halkeamia, rapautumia tai valkoista härmää, mikä kertoisi kosteusvaurioista. Osa muuraustyöstä on tehty pakkasella ja eron huomaa läheltä tarkastellessa, mutta muuraustyö on tehty siististi ja kokonaisilme on tasainen ja virheetön. Seinärakenteet ovat kunnossa.



*KUVA 2. Kohteena olevassa pientalossa on tiilijulkisivu, jonka tuuletusrako todettiin toimivaksi*

Talon takapuolella katolle johtavat sinkityt terästikkaat ovat siistit ja hyvässä kunnossa. Ulkoportaait on tehty betonista eikä niissä ole kulumia tai halkeamia. Kuistin rakenteet ovat kunnossa eikä niissä ole vaurioita.

#### **2.4.4 Ikkunat**

Julkisivun tarkastelun jälkeen siirryttiin tarkastamaan ikkunat ja niiden kunto. Rakennuksessa on kolminkertaiset sisään-aukeavat ikkunat (MSK-ikkunat). Ikkunoiden ulkopuitteet huoltomaalattiin julkisivun puuosien huoltomaalauksen yhteydessä. Ikkunoiden puitteissa ei todettu lahoa tai maa-livaurioita. Ikkunoissa olevat ikkunapellit ja tippanokat ovat kunnossa ja vesi valuu niistä oikealla tavalla. Erkkerin kohdalla portaikon puoleisessa ikkunassa huomattiin pieni halkeama, muuten ikkunat ovat virheettömässä kunnossa.

Tarkastuksessa todettiin, että ikkunat eivät huurru talvella ja ne avautuvat kunnolla. Ikkunoiden sulkimet ja helat ovat myös kunnossa pienintä makuuhuonetta lukuun ottamatta. Pienimmän makuuhuoneen sulkija ei toimi kunnolla ja se tulee uusiksi heti, jotta ikkunan saa suljettua kunnolla. Ikkunoiden edessä ei ollut aistittavissa vetoa, vaan ne ovat tiiviit. Kuitenkin ikkunoiden uudelleen

kittaamisella saatettaisiin parantaa talon energiatehokkuutta. Ikkunoista löytyy tuuletushaati. Ikkunoiden nykyinen minimivaatimus U-arvolle on 1,0, mutta MSK-ikkunoissa U-arvo on 1,8–2,8 luokkaa. Tämä tarkoittaa sitä, etteivät ikkunat täytä nykyisiä ikkunan vaatimuksia, mutta rakennettaessa ne ovat olleet vaatimusten mukaiset.

#### **2.4.5 Ulko-ovet**

Ikkunoiden tarkastamisesta siirryttiin luontevasti ulko-ovien tarkastamiseen. Ulko-ovina ovat lämpöeristetyt puuovet. Ulko-ovissa ei todettu kosteusvaurioita tai lahoamista. Tarkastusta tehtäessä kävi ilmi, että ovet huoltomaalattiin ulkopuolelta viisi vuotta sitten. Ulko-oviin ei ole asennettu varmuuslukkoja. Ovien avautuminen ja lukitukset ovat kunnossa. Kodinhoitohuoneessa olevan ulko-oven luona tuntuu vetoa. Tiivisteet uusitaan ja ovi uudelleen sovitetaan, niin asia korjaantuu. Kynnykset on kiinnitetty kunnolla ja ne ovat kunnossa. Pääovi ja kodinhoitohuoneen ovet ovat uretaanieristettyjä sekä terassille vievissä ovissa (tuplaovi) on molemmissa mineraalivillaeristys.

#### **2.4.6 Välipohja, yläpohja ja kattorakenteet**

Ulko-ovien jälkeen tarkastettiin välipohja, yläpohja ja kattorakenteet. Yläpohja talossa on puurakenteinen ja yläpohjan päällä on mineraalivillaa sekä ekovillaa. Tarkastaessa huomattiin, että eristeet ovat virheettömät eikä niissä ole kosteutta. Yläpohjan lämmöneristyskyky on riittävä, mutta asukas aikoo lisätä eristettä 10–15 cm.

Kattotuoleissa ei esiinny lahoa tai taipumia (kuva 3). Savuhormin pinta todettiin virheettömäksi. Laudoitus on ullakolta tarkasteltaessa yhdestä kohdasta hieman kostunut, huopakate on kuitenkin kostuneen kohdan osalta virheetön. Asukas on avannut huopia kuntoarvion tekemisen jälkeen, eikä huovissa ollut mitään vikaa.





*KUVA 3. Kattotuolit ullakolta tarkasteltaessa olivat kunnossa*

#### **2.4.7 Vesikatto**

Ullakolla käynnin jälkeen siirryttiin vesikattoon. Katto on harjakatto, jonka mallina on aumakatto ja materiaalina palahuopa (kuva 4). Harjan raakapontti ja huovat uusittiin harjalaattojen vuodon vuoksi kesällä 2013. Kattohuovan pinnassa ei ole rakkuloita eikä siinä esiinny pusseja. Huopakate on alkuperäinen ja iän aiheuttamaa kulumaa esiintyy.



*KUVA 4. Kohteena olevan pientalon aumakatto, jonka pintamateriaalina on palahuopa*

Katto puhdistettiin kokonaan huopien vaihdon yhteydessä vuonna 2013, mutta katolla on jo uutta sammalta ja havunneulasia. Katto puhdistetaan viimeistään keväällä 2015. Läpiviennit on tiivistetty. Kuntoarviota tehdessä piipun pellityksien peltisauma oli irti, mutta pellit kiinnitettiin heti tarkastuksen jälkeen paikoilleen. Tarkastuksessa havaittiin, että pellin pinta oli kunnossa. Otsalaudat uusitaan, kun kattoremontti on aiheellinen. 1980-luvulla huopa naulattiin räystäään kohdalta kiinni, mutta nykyään räystäät pellitetään (7).

Tarkastuksessa kävi ilmi myös se, että räystäät ovat kunnossa ja rakennuksessa on joka puolella sopivat tuuletusvälit räystäiden kohdalla. Harjalla on lisäksi poistoputki. Räystäskourut ovat siistit ja ne puhdistetaan joka vuosi. Syöksytorvet ovat kunnossa. Erkkerin kohdalla rännikaivon poistoputki pitäisi uusia, sillä se on painunut kasaan eikä vedä kunnolla.

#### **2.4.8 Asuintilat**

Ulkotilojen tarkastuksen jälkeen siirryttiin asuintilojen arviointiin. Tarkastaessa todettiin, että maata vasten olevat lattiat ovat kunnossa eikä niissä ole painumia. Lattian pintamateriaalit uusittiin vuonna 2006 ja niissä esiintyy tavallisia kulumisjälkiä. Lattiamateriaalina on kelluvaksi asennettu laminaatti. Lattianpäällysteessä ei havaittu tummia läiskiä tai muutakaan epätavallista kulumista. Muovimattoa löytyy vain vaatehuoneesta, eikä siellä ole saumoja ollenkaan. Myös muovimatto on asennettu kelluvaksi ja matto on kunnossa.

Tarkastaessa havaittiin, että lattialistat on kiinnitetty kunnolla eikä niissä ole rakoilua tai muuta ilmenemistä lattian painumisesta. Sisäseinissä ei ole pullistumia tai tummia läiskiä, ja pintarakenne on keittiötä lukuun ottamatta kunnossa. Keittiössä lastulevyseinä on elänyt, minkä vuoksi tapetti on hieman rypyssä. Sisäkatot maalattiin vuonna 2006 ja ne ovat siistissä kunnossa. Katon maalipinta on kunnossa eivätkä paneelit ole taipuneet. Kattolistat on kiinnitetty hyvin eikä niissä esiinny hilseilyä tai taipumia. Sisäövet vaihdettiin vuonna 2006. Ilmankosteus asuintiloissa on 43 %.



#### **2.4.9 Pesuhuone, WC ja sauna**

Märkätilojen alusrakenteena on betoni, jonka päällä on vedeneristys. Seinissä alusrakenteena on levytys ja vedeneristys. Katossa on puuverhous. Märkätilojen pintamateriaalit uusittiin vuonna 2004. Lattiakaivot ovat tiiviit eikä vesi pääse vuotamaan lattiarakenteeseen. Suihkun alla lattianrajassa oleva silikonit pitäisi uusia, muuten silikonikittaukset ovat kunnossa.

Tarkastaessa kävi ilmi, että märkätilojen ovet pitäisi uusia karmeineen lähiaikoina. Ovilistat ovat lahonneet lattianrajasta suihkusta räiskyvän veden vuoksi, muuten lattia on virheetön. Sauna on alkuperäisessä kunnossa eikä sitä ole remontoitu. Sauna on siisti, mutta siihen kaivataan uudistusta lähivuosina.

#### **2.4.10 Kalusteet, varusteet ja tulisijat**

Kodinhoitohuoneen, makuuhuoneiden ja eteisen kaapit ovat alkuperäiset. Huomattiin, että rungot ovat hyvässä kunnossa, mutta oviin kaivataan uudistusta lähivuosina. Ovet ovat jo vanhahtavan näköiset ja hieman kuluneet. Tuulikaappiin asennettiin liukuovet vuonna 2006.

Keittiökalusteet uusittiin vuonna 2006 muun remontin yhteydessä. Verhotangot, ikkunapenkit ja peilit ovat kunnossa. Kylmäkalusteet ovat alkuperäiset ja ne on uusittava. Astianpesukone on uusittu ja sitä ei ole tarve uusia. Liesi on kuitenkin uusittava.

Pesuhuoneen penkki on uusittava saunaremontin yhteydessä. Kodinhoitohuoneessa lämminvesivaraajan vieressä sijaitsevat kaapit ovat alkuperäiset ja pyykinpesukoneen viereiset kaapit uusittiin 2006. Lämminvesivaraajan viereisten kaappien rungot ovat kunnossa, mutta oviin kaivataan uudistusta lähivuosina. WC-kalusteet ovat hyvässä kunnossa. WC-istuimen huuhtelumekanismi ei toimi kunnolla ja se uusitaan lähitulevaisuudessa. WC:n peiliovien reunoissa on kulumajälkiä ja ne pitäisi vaihtaa. WC remontoitiin vuonna 2004. Tulisijat ovat kunnossa ja ne vetävät hyvin.

#### **2.4.11 Lämmitys**

Lämmitysjärjestelmänä talossa on osittain varaava sähkölämmitys öljytäyteisillä sähköpattereilla, sekä pakkaskaudella taloa lämmitetään puulla käyttäen leivinuunia ja takkaa. Osittain varaava sähkölämmitys asennettiin taloon rakennuksen valmistumisvuonna 1987. Olohuoneessa, eteisessä, makuuhuoneessa ja vaatehuoneessa on öljytäyteiset sähköpatterit, kun taas WC:ssä, keittiössä, takahuoneessa, pesuhuoneessa, tuulikaapissa ja kodinhoituhuoneessa on lattialämmitys. Keittiöön, kodinhoituhuoneeseen ja pesuhuoneeseen lattialämmitys asennettiin vuonna 2006. WC:n lattialämmitys asennettiin vuonna 2004.

Lämmityksen hyötysuhdemittausta ei ole tehty. Pattereissa ei ole vuotoja ja ne toimivat normaalisti. Savupiippu on nuohottu syksyllä 2014. Lämminvesivaraaja on kooltaan 220 litraa ja se sijaitsee kodinhoituhuoneessa, jossa on vedeneristykset ja viemäri. Mahdolliset vuodot purkautuvat lattia-kaivoon. Sähköpatterit ja lattialämmitys toimivat.

#### **2.4.12 Vesi- ja viemärlaitteet**

Rakennuksen vesijohdot ja viemärit asennettiin vuonna -87. Putkistot ovat kunnossa. Kaikki rakenteessa olevat putket ovat suojaputkessa eli vuodon ilmetessä vesi purkautuu joko vessaan tai kodinhoituhuoneeseen. Vesiputkiston paine on hyvä. Paineensäädin on säädetty 3,5 pariin osittain säästösyistä. Vesihanat vaihdettiin vuonna 2006 remontin yhteydessä ja ne ovat kunnossa.

WC-istuin asennettiin samana vuonna hanojen vaihdon kanssa. WC:n kaksoishuuhtelu ei toimi kunnolla ja se pitäisi uusia tai korjata. Istuin on ehjä eikä WC-tiloissa haise viemäri. Tarkastuksessa todettiin, että pesualtaat ovat puhtaat ja tiiviit. WC:n käsienvesiuallas puhdistettiin tarkastuksen yhteydessä. Vesiliitännät ja tilavaraukset löytyvät sekä astian- että pyykinpesukoneelle.

#### **2.4.13 Ilmanvaihtojärjestelmä**

Vesi- ja viemärlaitteiden sekä asuintilojen tarkastuksen jälkeen siirryttiin ilmanvaihtojärjestelmän tarkastukseen. Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmänä on koneellisesti toimiva tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä. Tarkastaessa todettiin, että huoneilma on raikas eikä asukkailla ole ilmennyt allergisia oireita.

Koneellisen ilmanvaihdon toimivuus testattiin paperilla tarkastuksen yhteydessä ja todettiin ilmanvaihdon olevan kunnossa. Suodattimen asukas on puhdistanut noin kerran kuukaudessa. Makuuhuoneissa lämpötila on noin 21 astetta ja oleskelutiloissa 23 astetta. Talon leivinuuni oli lämmitetty muutamaa tuntia aiemmin kuin mittaus tehtiin.

#### **2.4.14 Sähköjärjestelmä ja -laitteet**

Sähköjärjestelmien ja -laitteiden tarkastus oli tarkastuslistan mukaan seuraavana ja viimeisenä osa-alueena. Rakennuksen sähköasennukset tehtiin rakennusvuonna 1987. Tarkastuksessa kävi ilmi, että pistorasiat uusittiin maadoitettuihin 1990- ja 2000-luvuilla. Sähköpiirustukset ovat tallessa ja löytyvät talon kansiosta muiden piirustusten kanssa.

Talon liittymisjohto tulee maakaapelina eikä siinä ole vaurioita. Sulakkeet toimivat normaalisti eivätkä pala usein. Sähkömittari ja pääkeskus varusteineen todettiin kunnossa oleviksi. Valaistuksessa tai sähköjen toimivuudessa ei ole ilmennyt epämääräistä vaihtelua.

Pistorasioita löytyy tarpeeksi jokaisesta huoneesta. Pistorasiat ja kytkimet ovat toimivia sekä kunnossa. Antennipisteitä löytyy tarvittavista paikoista. CE-merkinnät löytyvät sähkölaitteista ja näin ollen ovat kunnossa. Sähkölaitteet toimivat normaalisti. Sähkökiukaan kivet vaihdettiin 3–4 vuotta sitten. Sähkölaitteiden taustat puhdistetaan säännöllisin väliajoin. Asukas on lisäksi aloittanut energian- ja vedenkulutuksen tarkkailun kohteessa.

### **2.5 Kohteen korjaustarve vuosina 2015–2020**

Kuntoarvion teon yhteydessä selvitettiin kohteen korjaustarpeet vuosille 2015–2020. Vielä vuoden 2014 puolella suositellaan, että kodinhoitohuoneen ulko-ovi uudelleen sovitetaan ja tiivistetään sekä WC:n kaksoishuuhtelu korjataan täysin toimivaksi. Keväällä 2015 ennen puiden kasvuaikaa kaadetaan rakennuksia liian lähellä olevat puut. Keväällä suoritetaan myös terassilaudoituksen uusiminen sekä talon katto puhdistetaan sammaleesta ja havuista. Rakennuksen piha-alueella sijaitsevan yhdistelmätelineen sekä kiikun uudelleenmaalaus suoritetaan kesällä 2015.

Havaittiin, että ennen talon myyntiä, eli vuosina 2015–2016, on tarpeen uusia kylpyhuoneen ovet sisältäen listojen ja karmien uusimisen. Lisäksi hankitaan uudet kodinkoneet pyykinpesukonetta lukuun ottamatta, uusitaan kodinhoitohuoneen, makuuhuoneiden ja eteisen kaapinovat sekä tehdään pintaremontti autotallille. Kattoremontti ja räystäslautojen uusiminen eivät ole kiireellisiä toimenpiteitä, mutta ne kannattaa suorittaa vuosien 2015–2020 aikana. Sauna oli siisti ja hyvässä kunnossa eikä varsinaisesti kaipaa remonttia, mutta saunan uudistusta ajatellen remontti suositellaan toteutettavaksi vuosien 2015–2020 aikana. Lisäksi sokkelin pinnoite suositellaan uusittavaksi vuoteen 2020 mennessä.

### 3 PIENTALON ENERGIATODISTUS

Energiatodistus tarvitaan vuoden 1980 jälkeen rakennetuissa pientaloissa silloin, kun talo myydään, vuokrataan tai sille haetaan rakennuslupaa. Energiatodistuksesta ilmenee rakennuksen energiatehokkuus, mikä auttaa vertailemaan rakennuksien energiatehokkuutta osto- ja myyntitilanteissa. (5.)

Energiatodistuksessa keskitytään vain rakennuksen ominaisuuksiin, kuten eristys, ikkunat, ilmanvaihto ja lämmitys. Asukkaiden energiakulutustottumukset eivät vaikuta rakennuksen energialuokkaan. Laskennallinen energialuku eli vuotuinen ostoenergiatarve neliömetriä kohden määrittää rakennuksen energiatehokkuusluokan. Energialuokkaa voidaan parantaa lisäeristämällä, ilmanvaihdon lämmöntalteenotolla tai käyttämällä uusiutuvia energialähteitä. (5.)

Luvuissa 3.1–3.3 käydään läpi virallisen energiatodistuksen sisältö sekä Oulun ammattikorkeakoulun korjaushankkeille laatiman energiatodistuksen sisältö. Lisäksi tarkastellaan energiatodistusten tekemiseen kulunutta aikaa, vertailua mitattuun kulutukseen sekä oleelliset erot näiden kahden todistuksen välillä.

#### 3.1 Virallinen energiatodistus

Virallisessa energiatodistuksessa (liite 4) laskettiin talon E-luku. Aikaa virallisen energiatodistuksen tekemiseen kului noin 8–12 tuntia. Ensimmäisenä täytettiin lähdetiedot, joihin kuuluu ulkoseinien, yläpohjan, alapohjan, ikkunoiden ja ulko-ovien pinta-alat sekä U-arvot. Näin saatiin kunkin talon osan lämpöhäviöt selville. Lisäksi ikkunat eriteltiin ilmansuunnittain.

Rakennusvaipan tietojen jälkeen vuorossa oli ilmanvaihtojärjestelmä. Ilmanvaihtojärjestelmän osalta kirjattiin pääilmanvaihtokoneiden, erillispoistojen ja ilmanvaihtojärjestelmän tulo- ja poistoilmaavirrat, järjestelmän SFP-luku, lämmöntalteenoton hyötysuhde (LTO) sekä jäätymisenestön asennämäärä. Lämmitysjärjestelmässä huomioitiin tilojen ja ilmanvaihdon lämmitys sekä lämpimän käyttöveden valmistus. Näistä kahdesta kirjattiin ylös tuoton hyötysuhde, jaon ja luovutuksen hyötysuhde sekä lämpökerroin. (6, Etusivu -> Rakentaminen -> Rakennuksen energia- ja ekotehokkuus -> Rakennuksen energiatehokkuus -> Lomakepohja energiatodistuksen laatimiseen.)

Energiatodistuksessa merkittiin myös tulisijojen ja ilmalämpöpumppujen määrät. Lähtötietoihin kuuluivat edellä mainittujen lisäksi jäähdytysjärjestelmä, lämmin käyttövesi ja sisäiset lämpökuormat eri käyttöasteilla. Lämpimästä käyttövedestä kirjattiin ylös ominaiskulutus ja lämmitysenergian nettotarve. (6, Etusivu -> Rakentaminen -> Rakennuksen energia- ja ekotehokkuus -> Rakennuksen energiatehokkuus -> Lomakepohja energiatodistuksen laatimiseen.)

Excelissä E-luvun laskennan tulokset -sivulla oli E-luvun erittely, jossa merkittiin käytettävien energiamuotojen laskettu ostoenergia, energiamuodon kerroin sekä energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus. Uusiutuvan omavaraisenergian hyödyksi käytetty osuus sisältää esimerkiksi puun tuottaman energiaosuuden. Rakennuksen teknisten järjestelmien energiankulutuksessa eriteltiin lämmitysjärjestelmään, ilmanvaihtojärjestelmään, jäähdytysjärjestelmään sekä kuluttajalaitteisiin ja valaistukseen kuluneet lämmitys- ja sähköenergiat. (6, Etusivu -> Rakentaminen -> Rakennuksen energia- ja ekotehokkuus -> Rakennuksen energiatehokkuus -> Lomakepohja energiatodistuksen laatimiseen.)

Energian nettotarpeesta nähtiin tilojen lämmitykseen, ilmanvaihdon lämmitykseen, lämpimän käyttöveden valmistukseen ja jäähdytykseen kulunut kWh-määrä. Aurinko, henkilöt, kuluttajalaitteet sekä valaistus aiheuttavat lämpökuormia rakennukselle ja nekin huomioitiin energiatodistuksessa. Lopuksi energiatodistuksessa oli toteutuneet kustannukset, joista nähtiin kuinka paljon ostettua polttoainetta kuluu vuodessa. (6, Etusivu -> Rakentaminen -> Rakennuksen energia- ja ekotehokkuus -> Rakennuksen energiatehokkuus -> Lomakepohja energiatodistuksen laatimiseen.)

### **3.2 OAMK:n korjaushankkeille kehittämä energiatodistus**

Oulun ammattikorkeakoulun laatimassa energiatodistuksessa (liite 5) tärkeässä roolissa oli myös korjaushankkeen kannattavuus. Aikaa Oulun ammattikorkeakoulun energiatodistuksen tekemiseen kului noin 4–6 tuntia virallista energiatodistusta enemmän. Ensimmäiseltä sivulta löytyvät kohdetiedot, joihin kuuluvat huoneistoala, kokonaisbruttoala, lämmin bruttoala, rakennustilavuus sekä lämmin tilavuus ja henkilöiden määrä.

Kuten virallisessa energiatodistuksessa, myös OAMK:n energiatodistukseen kirjattiin ulkoseinien, alapohjan, yläpohjan, ikkunoiden sekä ulko-ovien U-arvot ja pinta-alat. U-arvojen jälkeen Excelissä kirjattiin talotekniikan osioon ilmanvaihdon lämmöntalteenoton vuosihyötysuhde, ilmanvuotoluku,

lämmityksen jakojärjestelmän hyötysuhde, lämmöntuotantojärjestelmän hyötysuhde, vedenkulutus sekä kotitalous- ja kiinteistösähkö.

Lämmönkulutukseen syötettiin tiedot, joiden avulla energialuokka tässä energiatodistuksessa mää-  
räytyy. Lämmönkulutuksessa ensimmäisenä ovat lämmitysenergian kokonaiskulutukset vuodessa  
sekä lämmintä bruttoalaa, rakennustilavuutta ja huoneistoalaa kohden. Lämmönkulutuksessa huo-  
mioitiin lämmitysenergiakulutuksen jakautuma. Jakautumassa eroteltiin vaipan johtumishäviöt sekä  
alapohjaan, yläpohjaan, ulkoseiniin, ikkunoihin, ulko-oviin, vuotoilmanvaihtoon, hallittuun ilman-  
vaihtoon ja lämpimän käyttöveden valmistukseen kulunut energia. Lisäksi siinä huomioitiin sisäi-  
sistä lämpökuormista hyödyksi saatava lämpöenergia sekä uusiutuvista energiamuodoista saatu  
energia.

Lämmönkulutuksen lisäksi tässä energiatodistuksessa laskettiin korjaushankkeen kannattavuutta.  
Rakennusvaipan rakenteissa verrattiin uuden ja vanhan rakenteen välisiä U-arvoja sekä sitä, pal-  
jonko korjaukseen kuluu rahaa. Korjausosiossa huomioitiin myös talotekniikka. Energiatodistuk-  
sen lopussa on rakennuksen energiankulutus ja ET-luokka lähtötilanteen sekä tavoitetilanteen  
osalta.

### **3.3 Energiatodistusten erot ja niiden syyt**

Virallisen ja Oulun ammattikorkeakoulun kehittämän energiatodistuksen välillä huomattiin eroja,  
mutta myös paljon samankaltaisuuksia. OAMK:n korjaushankkeille kehittämä energiatodistus oli  
suunniteltu enemmän vanhemmille kohteille, kun taas virallinen energiatodistus jätti vanhemmat  
talot hieman huomioimatta. Syynä tähän eroon todettiin se, että virallinen energiatodistus ei puutu  
korjaamiseen samalla tavalla kuin OAMK:n todistus.

OAMK:n energiatodistus keskittyi enemmän lämmitykseen kuluvaan energiaan. Virallisessa ener-  
giatodistuksessa huomioitiin myös kuluttajalaitteisiin, valaistukseen sekä lämmitykseen kuluva  
energia ja sähkönkulutus. Rakennuksen mitattu energiankulutus vuonna 2013 oli 14 500 kWh,  
mutta korjaushanke-energiatodistuksessa energiamäärä oli huomattavasti suurempi. Helpoiten  
huomattavana erona näiden kahden todistuksen välillä oli se, että OAMK:n energiatodistuksessa  
rakennuksen energialuokaksi tuli E, kun taas virallisella energiatodistuksella D.

## 4 POHDINTA

Tavoitteena tässä työssä oli perehtyä kuntoarvioon ja energiatodistukseen sekä niiden laatimiseen. Tavoitteena oli myös kuntoarvion ja energiatodistuksen valmistuminen ajoissa. Aluksi kerättiin tarvittavat kuvat ja tiedot kohteena olevan pientalon järjestelmistä ja rakenteista, jonka jälkeen suoritettiin kuntotarkastus. Kuntotarkastus tehtiin aistinvaraisesti ja rakenteita rikkomatta. Kuntoarvion jälkeen laskettiin talon energialuokka energiatodistuslomakkeen pohjalta. Vertailun vuoksi energialuokka laskettiin myös OAMK:n korjauskohteille kehittämän energiatodistuksen avulla. Lisäksi työssä tarkasteltiin asukkaiden sähkönkäyttötottumuksia Motivan kotikatselmuksen avulla.

### **Pientalon kuntoarviomenettelystä saadut kokemukset**

Kokemuksena kuntoarvion tekeminen oli hyvin mielenkiintoista ja siinä oppi paljon uutta. Kuntoarviota tehdessä ymmärrettiin se, että arvio kohteesta on oikeasti hyödyllinen varsinkin myytävissä kohteissa. Kuntoarviosta saadaan selville, missä kunnossa talo ainakin pintapuolisesti on. Jos rakennukselle tehtäisiin vielä kriittisimmistä paikoista kuntotutkimus, oltaisiin aika hyvässä tilanteessa.

Kuntoarviossa huomioidaan monia seikkoja, eikä se ole vain vilkaisu, jonka jälkeen raportin voi kirjoittaa. Huomattiin myös se, että yleisilmeen ollessa virheetön, saattaa kohteesta löytyä paljonkin korjattavaa. Tarkastuslistan avulla tehty kuntoarvio oli selkeä sekä helppo toteuttaa.

### **Energiatodistuksista saadut kokemukset**

Energiatodistusten laatiminen todettiin monipuoliseksi ja kahden eri energiatodistuksen tekeminen hyödylliseksi. Näin pystyttiin vertailemaan niitä ja niiden tuloksia. Energiatodistuksien laatiminen osoittautui kuitenkin yllättävän työlääksi. Kuuleman mukaan energiatodistuksia tehdään pelkästään piirustusten perusteella ilman paikalla käyntiä. Energiatodistuksen tekeminen kuitenkin vaatii paikalla käymisen, jotta saadaan varmasti talolle oikeanlainen energialuokka.



Kohteena olleen pientalon energialuokaksi tuli virallisella todistuksella D, mikä on ihan kohtuullinen vuonna 1987 rakennetulle omakotitalolle. Talo on tarkoitus lähivuosina myydä, jolloin energiatodistus ja kuntoarvio ovat myynnin kannalta tarpeellisia asiakirjoja. Niiden avulla ostajalla sekä myyjällä on samat tiedot kohteesta.

### **Kehitystarpeet**

Kuntoarviota voitaisiin kehittää niin, että kriittisistä rakenneosista tehtäisiin tutkimus kuntoarvioinnin yhteydessä. Näin välttyttäisiin edes takaisin kulkemiselta ja asiakkaatkin saisivat heti tarkan tiedon rakennuksensa kunnosta. Kuntoarvion tekijän ja asiakkaiden kommunikoinnissa on parantamisen varaa, jotta asiakkaat tietävät, mitä on tarkastettu. Asiakkaalla voi tulla petetty olo huonosta kuntoarviosta tai epäselvistä vastauksista.

Energiatodistuksesta löytyy kehittämisen varaa. Virallisesta energiatodistuksesta pitäisi tehdä toinen versio, mikä soveltuu paremmin vanhoille taloille. Esimerkiksi lämpökuormien laskeminen on vanhoissa taloissa hieman erilaista kuin nykypäivän pientaloissa. Lisäksi kaikki kohdat eivät ole välttämättä olennaisia vanhemmissa taloissa. Kuntoarvio sekä energiatodistukset ovat kuitenkin toimivia ja niitä pystyy soveltamaan eri-ikäisiin ja erikokoisiin kohteisiin hyvin.

Opinnäytteen tekeminen oli opettavaista ja kiinnostavaa. Martti Hekkasen kirja Pientalon kuntoarvio (1994) (3) oli korvaamaton apu kuntoarvion tekemisessä. Kaikista hankaluuksista ja puutteista huolimatta energiatodistuksen ja kuntoarvion tekeminen sujui hyvin. Kokemuksena tämän opinnäytteen tekeminen oli tulevaisuutta ajatellen juuri oikea työ.

## LÄHTEET

1. Motiva. Saatavissa: <http://www.motiva.fi/>. Hakupäivä 14.11.2014.
2. Korjaustieto.fi. Saatavissa: <http://www.korjaustieto.fi/>. Hakupäivä 14.11.2014.
3. Hekkanen, Martti 1994. Pientalon kuntoarvio. Helsinki: Rakennustieto Oy Rakentajain Kustannus.
4. Kuntoarvio. 2013. Wikipedia. Saatavissa: <http://fi.wikipedia.org/wiki/Kuntoarvio>. Hakupäivä 12.11.2014.
5. Energiatodistus.info. Saatavissa: <http://energiatodistus.info/>. Hakupäivä 25.11.2014.
6. Ympäristö.fi Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/fi-FI>. Hakupäivä 25.11.2014.
7. Laine, Olavi 2014. Liikkeenharjoittaja. Haastattelu 23.9.2014.

## LIITTEET

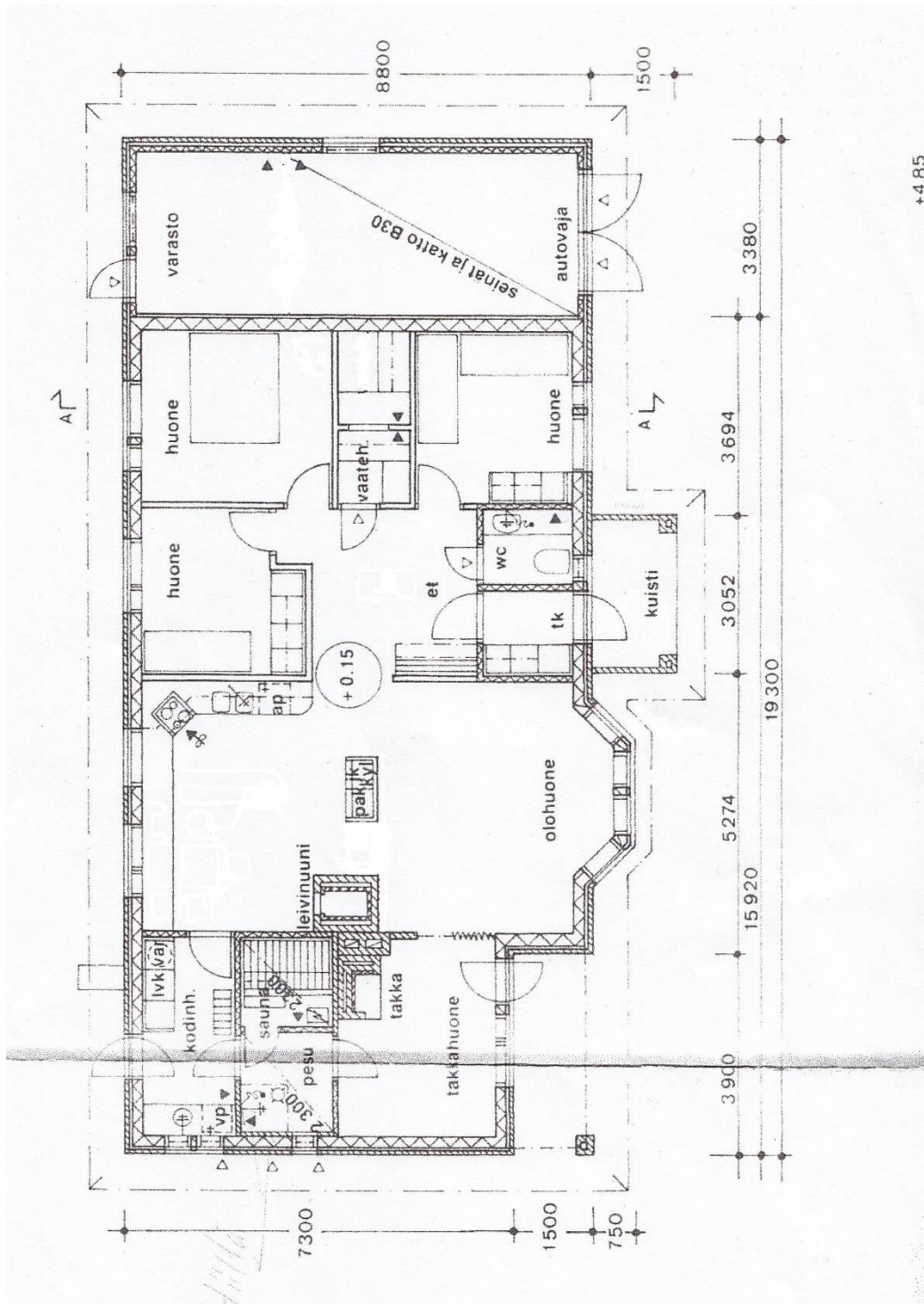
Liite 1. Kohteen pääpiirustukset

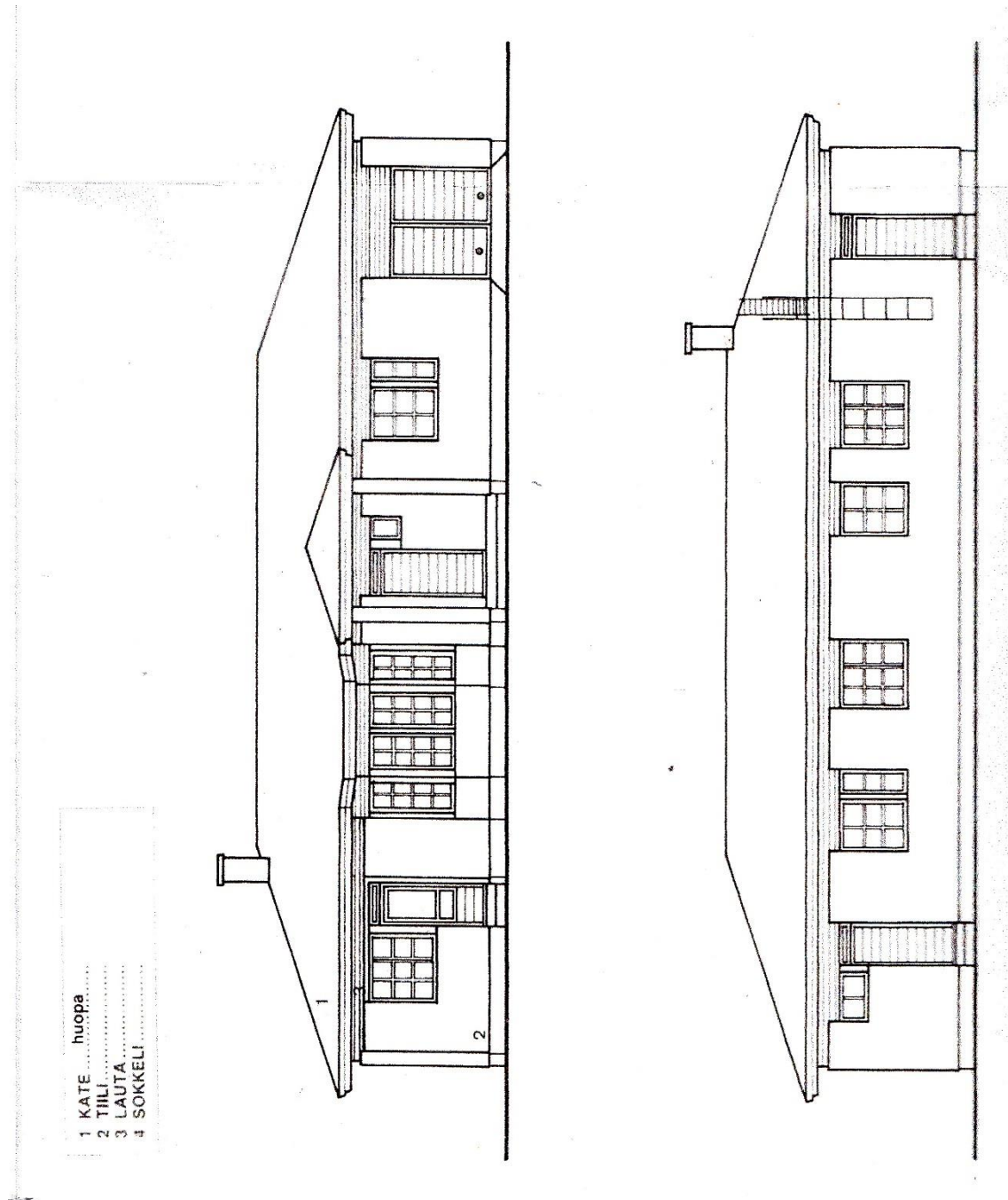
Liite 2. Pientalon kuntoarvioraportti

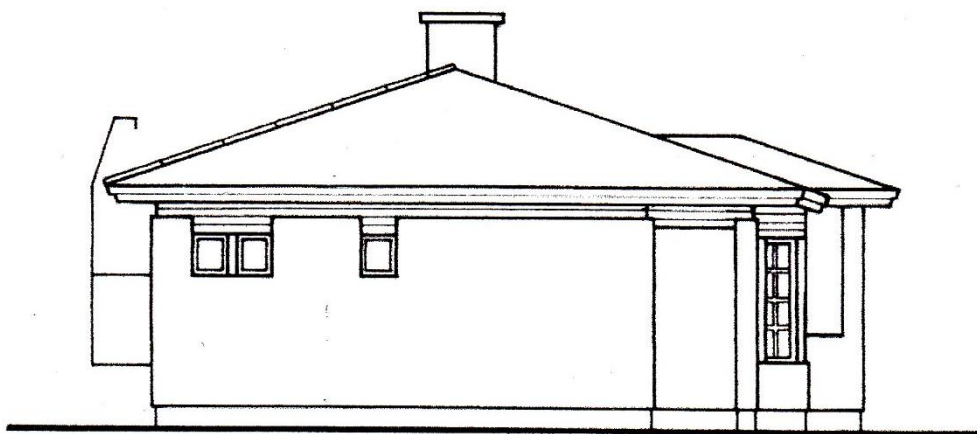
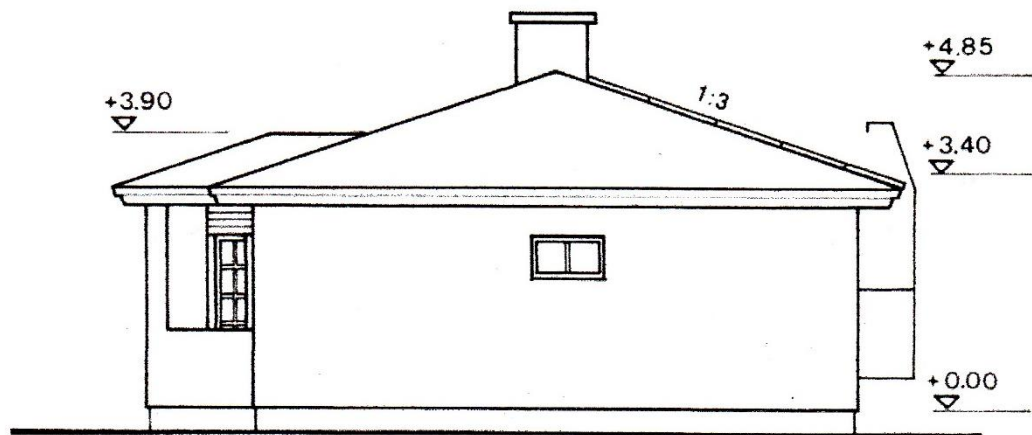
Liite 3. Motivan energiakatselmusmenettely

Liite 4. Virallinen energiatodistus

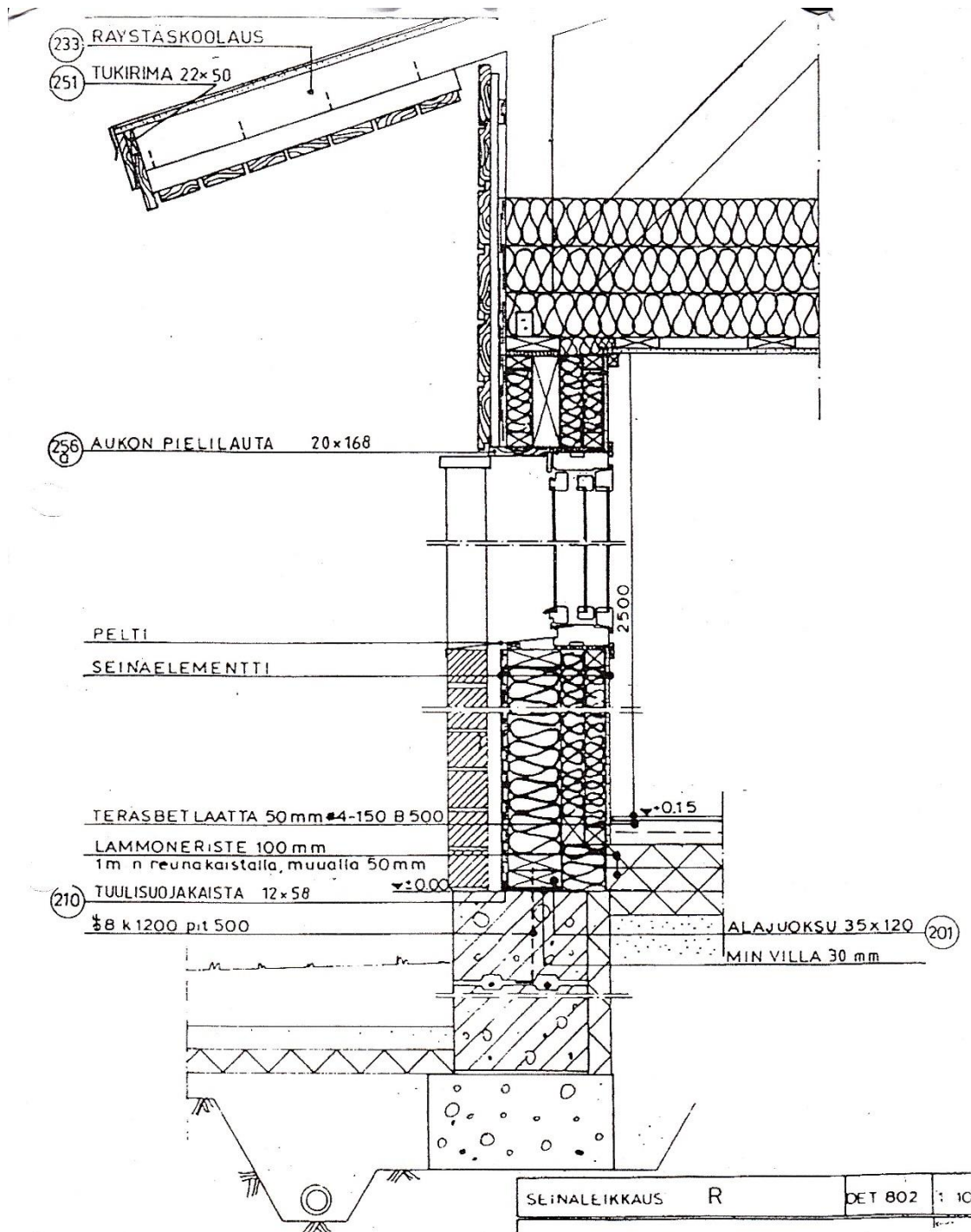
Liite 5. OAMK:n korjaushankkeille kehittämä energiatodistus











SEINALEIKKAUS	R	DET 802	1:10
<b>omatalo</b>			
00200 Helsinki 20, Gydenint. 2 A • 90-6924344			
74300 Sonkajärvi 977-61321			
Sonkajärvi 17.10.86			

**VESIKATTO ja YLÄPOHJA** $K = 0,16 \text{ W/m}^2 \text{ C}^\circ$ 

- KATE
- RUODELAUDOTUS
- YLÄPAARRE
- TUULENSUOJAPAPERI
- PALKIT
- MINERAALIVILLA 300 mm
- TIIVISTYSPAPERI
- HARVALAUDOITUS
- SISÄKATTOLEVY

**VESIKATTO ja YLÄPOHJA (RISTIKOT)** $K = 0,15 \text{ W/m}^2 \text{ C}^\circ$ 

- KATE
- RUODELAUDOTUS
- KATTORISTIKOT k 900
- TUULENSUOJAPAPERI
- MINERAALIVILLA 300 mm
- TIIVISTYSPAPERI
- HARVALAUDOITUS
- SISÄKATTOLEVY

**ULKOSEINA 350 mm** $K = 0,21 \text{ W/m}^2 \text{ C}^\circ$ 

- JULKISIVUTIILI 85 mm
- ILMAVÄLI 33 mm
- ULKOSEINAELEMENTTI 232 mm
  - tuulensuojalevy 12 mm
  - pystyrunko + min. villa 120 mm
  - vaakarunko + min. villa 45 mm
  - pystyrunko + min. villa 45 mm
  - tiivistyspaperi
  - seinälevy 10 mm

**ULKOSEINA 270 mm**

- PANELI 16 · 120, 20 · 145

- ILMAVÄLI

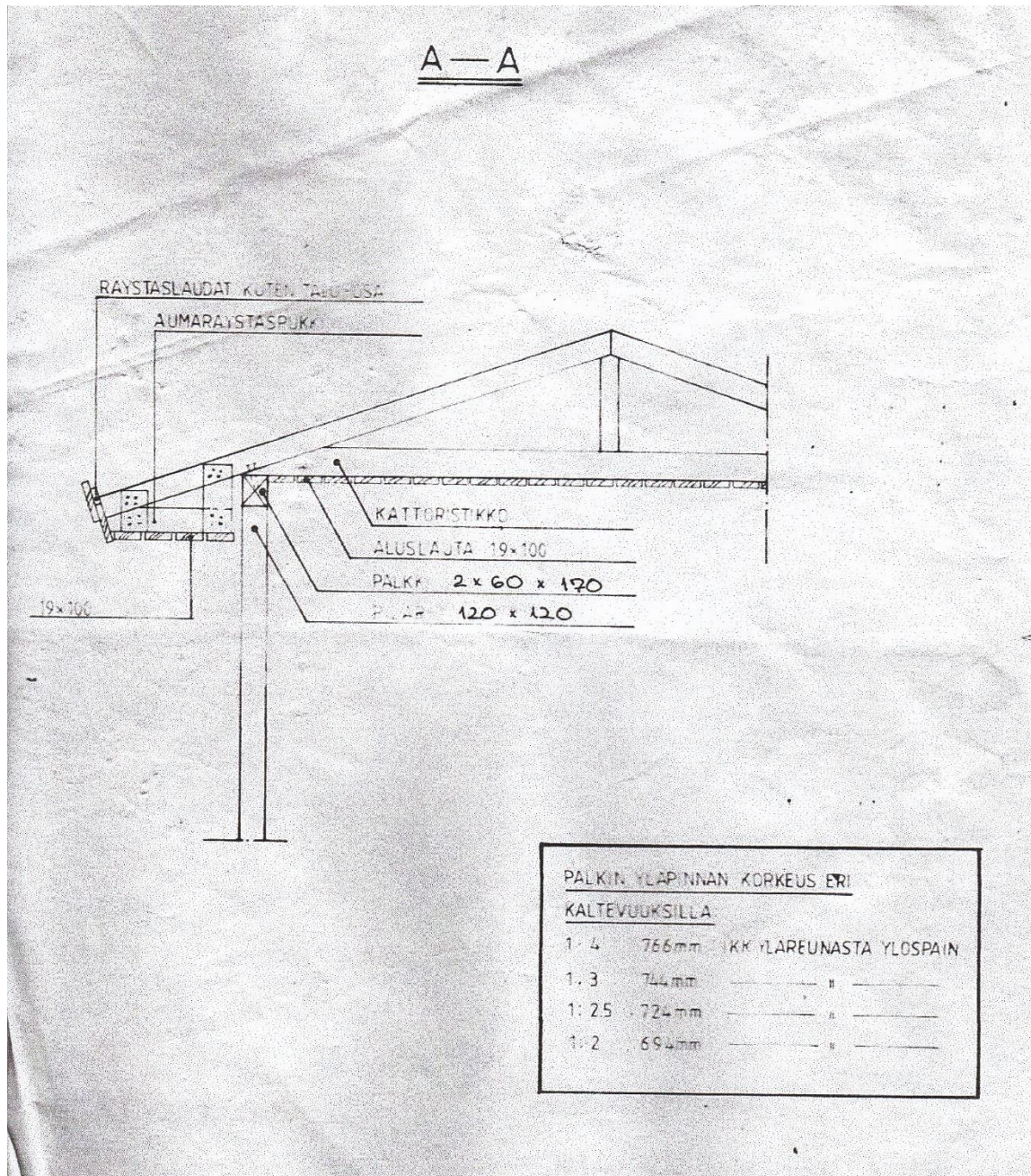
- ULKOSEINAELEMENTTI 232 mm

**ALAPOHJA**  $K = 0,29 \text{ W/m}^2 \text{ C}^\circ$ 

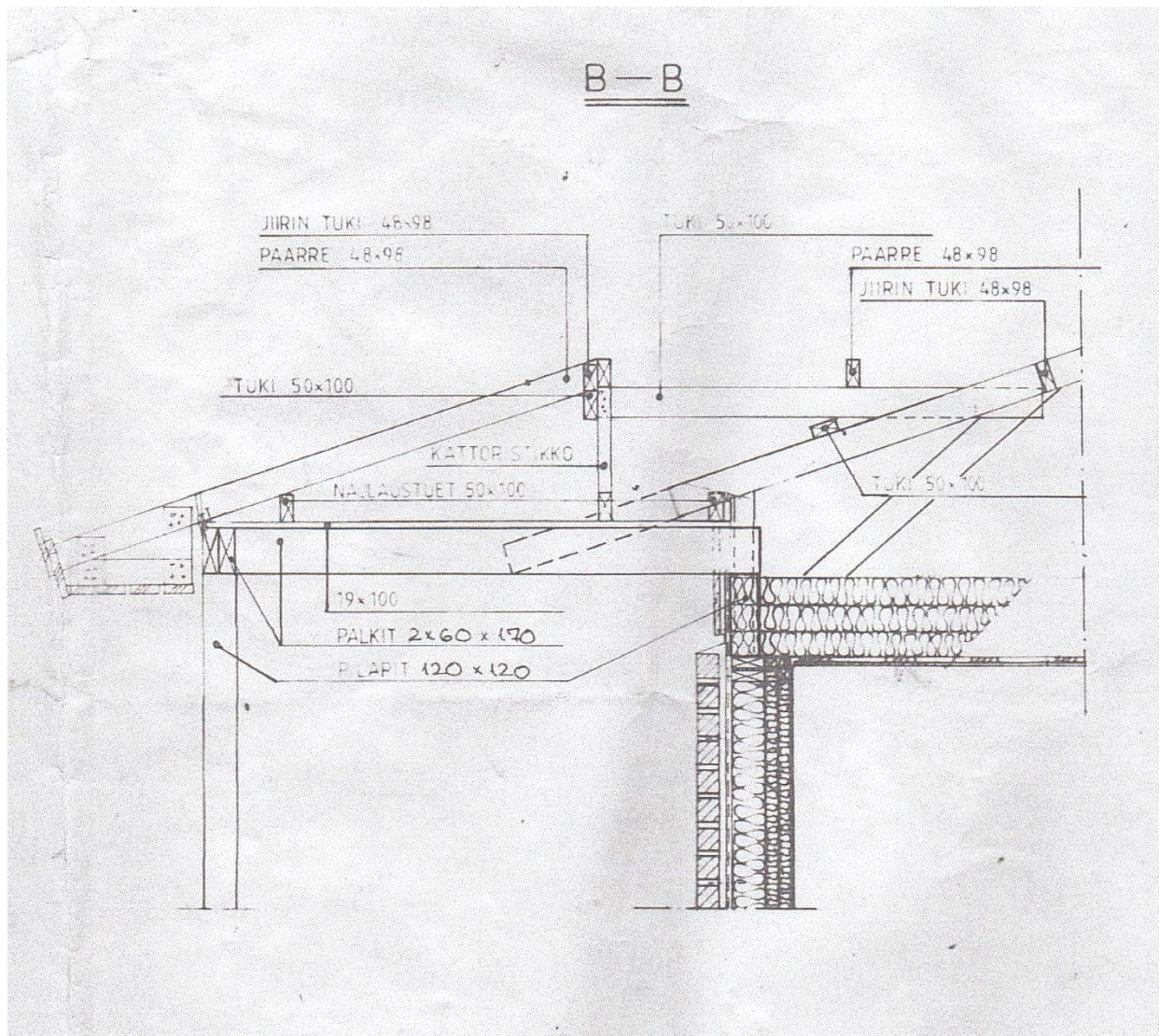
- LATTIAPINNOITE
- TERÄSBETONILAATTA 50 mm
- LÄMMÖNERISTE 50 mm
- 1 m:n reunakaistalla 100 mm

Tuuletusluukku  $K = 0,68 \text{ W/m}^2 \text{ C}^\circ$ Ikkuna  $K = 1,48 \text{ W/m}^2 \text{ C}^\circ$









## KUNTOARVIORAPORTTI

14.11.2014

## Kohteen tiedot

Kohde	Yksikerroksinen pientalo
Osoite	
Postinumero ja toimipaikka	Paltamo
Rakennustyyppi	Puurakenteinen elementtitalo tiiliverhouksella
Valmistumisvuosi	1987

## Pihan rakenteet ja kunnallistekniikka

Pientalo sijaitsee loivassa rinteessä. Talon ympärillä olevat laskut ovat ok. Talon takapihalla pihan kapein laskukohta on 2 m leveä takana olevan kallion vuoksi.

Kohteen lähietäisyydellä kasvaa puita, lähimmät 3 m etäisyydellä talosta. Liian lähellä olevat puut kaadetaan keväällä 2015.

Talon tonttivesijohto on uusittu 2005, kun talossa siirryttiin omasta kaivosta vesiosuuskunnan veteen. Vuonna 2005 siirryttiin myös vesiosuuskunnan viemäri-verkostoon. Tonttivesijohto ja viemäriverkosto ovat kunnossa. Tontilla on vain yksi salaoja rinteiden puolella talon koillispuolella (takapihalla). Salaojakaivoja tontilla ei ole.

Liikennealueiden päällysteenä on sora. Liikennealueiden kallistukset ovat kunnossa. Pohjana on kallio eikä routimista ole tapahtunut.

Nurmialueet ja istutukset ovat kunnossa lukuun ottamatta takapihan nurmikkoja, joka on sammaloitunut. Pensasaita on siisti ja hyvässä kunnossa, koska se on leikattu joka kesä.

Kuivaus-, tamppaus- ja tuuletus-yhdistelmäteline on kunnossa ja turvallinen, mutta kaipaa maalausta. Pihalla sijaitsevan keinun metalliosat kaipaavat maalausta ja istuinosa on uusittava.

Jätteet lajitellaan seka- ja kompostijätteeseen. Jäteastiat ovat tarpeeksi suuret.

Talon ulkoseinällä on kolme vesipistettä, joista kaksi toimii. Yksi vesipiste tiputtaa vettä, jos sen aukaisee.

Autotalli on toimiva, mutta pinnat kaipaavat remonttia. Autotallin seinät pitäisi levyttää uudelleen ja tehdä pintaremonttia. Ikkunanpielet kaipaavat petsiä. Ei tämän päivän asia.

Ulkovaraston luiskat on puhdistettava. Puut ulkovaraston lähietäisyydeltä kaadettava, jotta katto pysyy hyvänä. Ulkovarasto on rakennettu vuonna -95.

Terassilauditus 14 vuotta vanha ja sen kunto on huono. Uusitaan keväällä 2015.

### **Perustukset**

Talossa on anturaperustus ja harkoista tehty umpisokkeli. Maa viettää rakennuksesta pois päin. Routasuojaus rakennuksen ympärillä on kunnossa.

Perustuksen korkeus on tarpeeksi korkea lukuun ottamatta takapihaa, jossa perustus saisi olla 5-10 cm korkeampi. Talosta ei vuoda ilmaa ulos, joten seinän vierustat eivät sula talvella.

Sokkelissa ei ole halkeamia, rosoja tai pullistumia. Sokkeli on hyvässä kunnossa. Sokkelin maalipinnoite on kulunut. Muuraussaumassa oleva kalkki irrottaa maalia.

Alapohjarakenteena talossa on maata vasten rakennettu betonilaatta. Betonilattia on maapintaa ylempänä. Lattia ei tunnu kylmältä.

### **Julkisivuverhous, puuseinä ja ulkoseinän osat**

Ikkunoiden ja tasakerran yläpuolella on puuverhous. Puuverhouksen takana on tuuletusrako. Huoltomaalaus julkisivun puuosille ja ikkunoille on tehty vuonna 2007. Huoltomaalauksen yhteydessä on uusittu osa puuverhouksesta. Puuverhous on siisti ja kunnossa.

Tiiliverhouksen seinärakenteena on 175 mm mineraalivilla ja 75 mm tiiliverhous. Tiiliverhouksen takana on tuuletusrako. Tiiliverhouksessa ei ole halkeamia, rapautumia tai valkoista härmää. Muuraustyö on tehty siististi. Osa muuraustyöstä on tehty pakkasella ja eron huomaa tarkasti katsellessa, mutta vaikutelma on siisti. Seinärakenne on kunnossa.

Sinkityt terästikkaat talon takapuolella ovat kunnossa. Ulkoportaat on tehty betonista ja ne ovat kunnossa. Kuisti on kunnossa eikä siinä ole vaurioita.

### **Ikkunat**

Ikkunoina on kolminkertaiset sisäänaukeavat ikkunat. Ikkunoiden ulkopuitteet on huoltomaalattu vuonna 2007, eikä niissä ole lahoa tai maalivaurioita. Ikkunapellit ja niiden tippanokat ovat kunnossa. Erkkerin kohdalla portaikon puoleisessa ikkunassa on halkeama. Muuten ikkunat ovat virheettömässä kunnossa. Kittaamalla ikkunat uudestaan voitaisiin hieman parantaa ikkunoita.

Ikkunat eivät huurru talvella ja ne avautuvat kunnolla. Ikkunoiden sulkimet ja helat ovat pienintä makuuhuonetta lukuun ottamatta kunnossa. Sulkija tulee

uusia heti, jotta ikkuna saadaan kunnolla kiinni. Ikkunoiden edessä ei esiinny vetoa. Ikkunoissa on tuuletushaht.

Ikkunoiden nykyinen minimivaatimus U-arvolle on 1,0, mutta MSK-ikkunoissa U-arvo on 1,8–2,8 luokkaa.

#### **Ulko-ovet**

Ulko-ovena on lämpöeristetty puuovi. Ulko-ovissa ei ole lahoa ja ovet on uudelleen maalattu 5 vuotta sitten. Ulko-ovissa ei ole varmuuslukkoja. Ovet avautuvat kunnolla ja lukitukset ovat kunnossa. Kodinhoitohuoneessa olevan ulko-oven luona tuntuu vetoa, mutta tiivisteet uusimalla ja oven sovituksella tämä tulee kuntoon. Kynnykset ovat kunnossa.

Pääovessa ja kodinhoitohuoneen ovesta on uretaanieristys sekä terassille vievissä ovissa on molemmissa mineraalivilla.

#### **Välipohja, yläpohja ja kattorakenteet**

Välipohja talossa on puurakenteinen. Yläpohjarakenteessa on mineraalivilla ja ekovilla. Yläpohjan eristeet eivät ole kostuneet. Kattotuolit ovat kunnossa eikä niissä ole lahoa tai taipumia. Savuhormi on virheetön. Yläpohjan lämmöneristyskyky on riittävä, mutta asukkaan aikomuksena on lisätä eristettä 10–15 cm.

Laudoitus on ullakolta tarkasteltaessa yhdestä kohdasta hieman kostunut, huopakate kostuneen kohdan kohdalta virheetön. Huopa pitäisi purkaa, jotta nähdään kunnolla mikä on vuotanut.

#### **Vesikatto**

Katto on harjakatto, mallina aumakatto ja kattomateriaalina palahuopa. Harjan raakapontti ja huovat on uusittu harjalaattojen vuodon vuoksi kesällä 2013. Kattohuovan pinnassa ei ole rakkuloita eikä siinä esiinny pusseja. Huopakate on alkuperäinen ja ajan kuluessa hieman kulunut.

Katolla on havunneulasia ja sammalta. Katto on puhdistettu vuonna 2013 kokonaan sammaleesta ja neulasista. Katto pitäisi puhdistaa viimeistään keväällä 2015. Läpiviennit on tiivistetty. Piipun pellityksen peltisauma on irti ja se on kiinnitettävä heti. Pelti on kunnossa.

Otsalaudat on uusittava kun katto remontti on aiheellinen. 80-luvulla huopa nauhattiin räystäään kohdalta kiinni. Nykyään räystäät pellitetään.

Räystäät ovat kunnossa, talossa on joka puolella sopivat tuuletusvälit räystäiden kohdalla. Harjalla on lisäksi poistoputki. Räystäskourut ovat siistit, ne on puhdistettu joka vuosi. Syöksytorvet ovat kunnossa. Erkkerin kohdalla rännikaivon poistoputki pitäisi uusii, sillä se on painunut kasaan eikä vedä kunnolla.

**Asuintilat**

Maata vasten olevat lattiat ovat kunnossa eikä niissä ole painumia. Lattian pintamateriaalit on uusittu vuonna 2006, normaaleja elämisen jälkiä löytyy. Lattiamateriaalina on kelluvaksi asennettu laminaatti. Lattianpäällysteessä ei ole tummia läiskiä tai muutakaan epänormaalia kulumista.

Muovimattoa ei ole muualla kuin vaatehuoneessa, eikä siellä ole saumoja ollenkaan. Muovimatto on kelluva ja se on kunnossa. Lattialistat on kunnolla kiinnitetty eikä niissä ole rakoilua. Sisäseinissä ei ole pullistumia tai tummia läiskiä. Pintarakenne on keittiötä lukuun ottamatta hyvässä kunnossa. Keittiössä lastulevyseinä on elänyt, minkä vuoksi tapetti on hieman rypyssä.

Sisäkatot on maalattu 2006 ja ne ovat siistissä kunnossa. Maalipinta on kunnossa eivätkä paneelit ole taipuneet. Kattolistat on kiinnitetty hyvin eikä niissä ole taipumia tai hilseilyä. Sisäovet on vaihdettu vuonna 2006. Ilmankosteus asuintiloissa on 43 %.

**Pesuhuone, WC ja sauna**

Märkätilan lattian alusrakenteena on betoni, jonka päällä on vedeneristys. Seinissä alusrakenteena on levyrakenne ja vedeneristys. Katossa on puuverhous. Märkätilojen pintarakenteet ovat kunnossa. Märkätilojen pintamateriaalit on uusittu 2004. Lattiakaivot ovat tiiviit eikä vesi pääse vuotamaan lattiarakenteeseen. Suihkun alla lattianrajassa oleva silikonit pitäisi uusida, muuten kittaukset ovat kunnossa.

Märkätilojen ovet pitäisi uusida karmeineen lähiaikoina. Ovilistat ovat lahonneet lattianrajasta suihkusta tulevan veden vuoksi. Lattia on muuten kunnossa. Sauna on alkuperäisessä kunnossa. Sauna on siisti, mutta kaipaa uudistusta lähivuosina.

**Kalusteet, varusteet ja tulisijat**

Kodinhoitohuoneen, makuuhuoneiden ja eteisen kaapit ovat alkuperäiset. Rungot ovat hyvässä kunnossa, mutta ovet pitäisi uusida lähivuosina. Ovat vanhahtavan näköiset ja hieman kuluneet. Tuulikaappiin on asennettu liukuovet vuonna 2006.

Keittiökalusteet on uusittu 2006. Verhotangot, ikkunapenkit ja peilit ovat kunnossa. Kylmäkalusteet on uusittava (alkuperäiset astianpesukonetta lukuun ottamatta). Astianpesukone on ok. Liesi on myös uusittava.

Pesuhuoneen penkki on uusittava saunaremontin yhteydessä. Kodinhoitohuoneen lämmönvesivaraajan vieressä sijaitsevat kaapit alkuperäiset, pesukoneen viereiset kaapit uusittu 2006. WC-kalusteet ovat hyvässä kunnossa. WC-istuimen huuhtelumekanismi pitäisi uusida lähitulevaisuudessa. WC:n peiliovien reunoissa

kulumajälkiä ja ne pitäisi vaihtaa. WC on remontoitu 2004. Lämminvesivaraajan viereisten kaappien rungot ovat kunnossa, mutta ovet uusittava lähivuosina.

Tulisijat ovat kunnossa ja ne vetävät hyvin.

### **Lämmitys**

Olohuoneessa, eteisessä, makuuhuoneissa ja vaatehuoneessa on nestetäyteiset sähköpatterit. WC:ssä, keittiössä, takahuoneessa, pesuhuoneessa, tuuli-kaapissa ja kodinhoitohuoneessa on lattialämmitys.

Hyötysuhdemittausta ei ole tehty. Lämmitysjärjestelmänä ovat öljytäyteiset sähköpatterit. Pattereissa ei ole vuotoja. Keittiöön on asennettu vuonna 2006 lattialämmitys. Savupiippu on nuohottu syksyllä 2014.

Osittain varaava sähkölämmitys on asennettu talon rakennusvuonna 1987. Lattialämmitys WC:hen on asennettu 2004 ja keittiöön, kodinhoitohuoneeseen sekä pesuhuoneeseen vuonna 2006.

Lämminvesivaraaja on 220 litraa ja se sijaitsee kodinhoitohuoneessa, jossa on vedeneristykset ja viemäri. Mahdolliset vuodot purkautuvat lattiakaivoon. Sähköpatterit ja lattialämmitys toimii.

### **Vesi- ja viemärlaitteet**

Rakennuksen vesijohdot ja viemärit on asennettu vuonna -87. Putkistot ovat kunnossa. Kaikki rakenteessa olevat putket ovat suojaputkessa eli vuodon ilmetessä vesi purkautuu joko vessaan tai kodinhoitohuoneeseen. Vesiputkiston paine on hyvä. Paineensäädin on säädetty 3,5 pariin osittain säästösyistä. Vesihanat on vaihdettu vuonna 2006 ja ne ovat kunnossa.

WC-istuin on asennettu samana vuonna. WC:n kaksoishuuhtelu ei toimi kunnolla. Huuhtelu pitäisi uusida tai korjata. Istuin on ehjä eikä WC-tiloissa haise viemäri. Pesualtaat ovat puhtaat ja tiiviit, WC:n allas puhdistettu tarkastuksen yhteydessä. Vesiliitännät ja tilavaraukset löytyvät sekä astian- että pyykinpesukoneelle.

### **Ilmanvaihtojärjestelmä**

Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmänä on koneellisesti toimiva tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä lämmöntalteenottolaitteistolla varustettuna. Huoneilma asunnossa on raikas. Asukkailla ei ole ilmennyt allergisia oireita.

Koneellinen ilmanvaihto on kunnossa, toimivuus testattiin paperilla tarkastuksen yhteydessä. Suodattimen asukas on puhdistanut noin kerran kuukaudessa. Makuuhuoneissa lämpötila on noin 21 astetta ja oleskelutiloissa 23 astetta. Mitä tausta tehdessä uunia oli lämmitetty muutama tunti aiemmin.

**Sähköjärjestelmä ja -laitteet**

Talon sähköasennukset on tehty 1987. Pistorasiat on uusittu maadoitettuihin 1990- ja 2000-luvuilla. Sähköpiirustukset löytyvät kansiosta muiden piirustusten kanssa.

Talon liittymisjohto tulee maakaapelina ja on kunnossa. Sulakkeet eivät pala usein. Sähkömittari toimii ja pääkeskus varusteineen on kunnossa. Valaistuksessa tai sähköjen toimivuudessa ei ole epämääräistä vaihtelua.

Pistorasioita löytyy tarpeeksi jokaisessa huoneessa. Pistorasiat ja kytkimet ovat kunnossa. Antennipisteitä löytyy tarvittavista paikoista. CE-merkinnät ovat kunnossa. Sähkölaitteet toimivat. Sähkökiukaan kivet on vaihdettu 3-4 vuotta sitten. Sähkölaitteiden taustat on puhdistettu säännöllisin väliajoin.

Asukas on aloittanut energian- ja vedenkulutuksen tarkkailun.



## KUNNOSSAPITOSUUNNITELMA

## Kohdetiedot

Louhi

Paltamo

Toimenpiteet	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Puiden kaato talon läheisyydestä		x					
Yhdistelmätelineen ja kiikun maalaus sekä kiikun istuimen uusiminen		x					
Autotallin pintaremontti		/	/				
Terassilaudoituksen uusiminen		x					
Kodinhuoltohuoneen ulko-oven tiivistäminen ja uudelleen sovitus	x						
Kattoremontti ja räystäslautojen uusiminen		/	/	/	/	/	/
Kylpyhuoneen ovien uusiminen (sis. karmit ja listat)		/	/				
Saunan remontointi		/	/	/	/	/	/
Kodinkoneiden uusiminen (pois lukien pyykinpesukone)		/	/				
WC-istuimen kaksoishuuhtelun korjaus	x						
Kodinhuoltohuoneen, makuuhuoneiden ja eteisen kiintokalusteiden kaapinovie uusiminen		/	/				
Sokkelin pinnoitteen uusiminen							x
Vesikaton puhdistaminen		x					

Kodinhuoltohuoneen ulko-oven tiivistäminen ja uudelleen sovitus sekä WC-istuimen kaksoishuuhtelun korjaus mahdollisimman pian vuonna 2014

Puiden kaato, terassilaudoituksen uusiminen ja katon puhdistus keväällä 2015

Yhdistelmätelineen ja kiikun maalaus kesällä 2015

Autotallin pintaremontti, kylpyhuoneen ovien ja kodinkoneiden uusiminen sekä kodinhuoltohuoneen, makuuhuoneiden ja eteisen kaapinovie uusiminen 2015–2016 ennen talon myyntiä

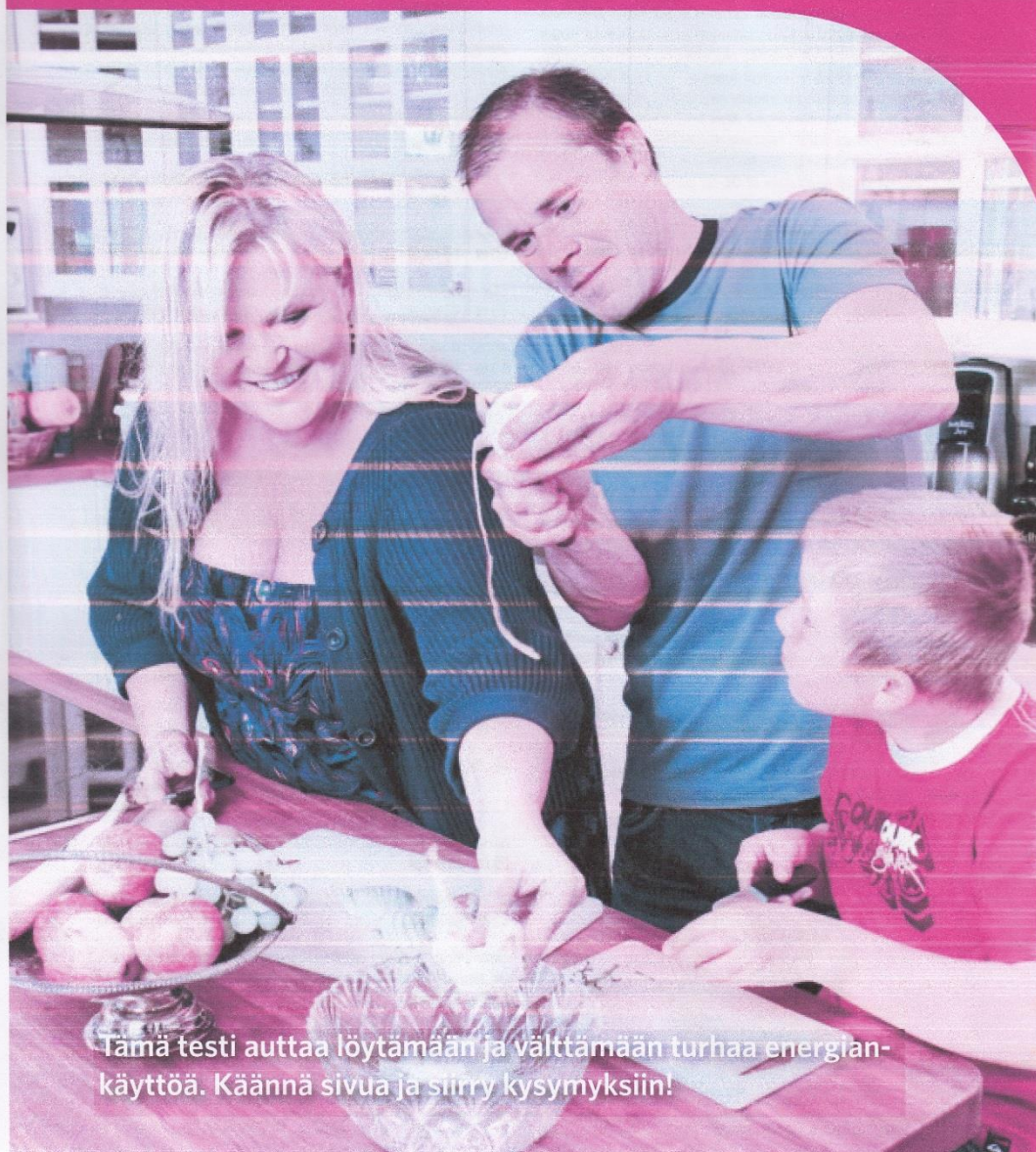
Saunan ja katon remontointi ei ole kiireellinen toimenpide, mutta suositellaan suoritettavaksi vuosien 2015–2020 aikana

Sokkelin pinnoitteen uusiminen viimeistään 2020

**Motiva**

## Tutki pientalosi energiankäyttö

Tee se itse -kotikatselmus



Tämä testi auttaa löytämään ja välttämään turhaa energiankäyttöä. Käännä sivua ja siirry kysymyksiin!

## Mikä on asumistyylisi energiatehokkuus? Tee testi! Muista vastata rehellisesti!

### Viihde-elektronikka

Viihde-elektronikkaa (televisiot, tietokoneet, digilaitteet, pelikonsolit) on kodeissa yhä enemmän. Lähes kaikki laitteet kuluttavat virtaa käytön lisäksi myös valmiustilassa (stand by -tila). Viihde-elektronikka kuluttaa kotitaloussähköstä n. 12 %. Oletko laskenut, paljonko elokuvien ja musiikin lataaminen netistä todellisuudessa maksaa, jos tietokone on auki yötä päivää?

Sammutatko laitteet (myös tietokoneen) virtakytkimellä tai katkaisimellisellä jatkojohdolla? **Kyllä** ☐ **Ei** ☒

Vertailetko laitteita hankkiessasi niiden käytönaikaista ja valmiustilan energiankulutusta? **Kyllä** ☐ **Ei** ☒

Mietitkö, vastaako laite kooltaan, teholtaan ja ominaisuuksiltaan todellista tarvetta? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Tiesitkö, että uusi plasma-tv voi kuluttaa kolme kertaa enemmän kuin vanha kuvaputki-tv? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Tiesitkö, että uusi kannettava tietokone kuluttaa vain 10–20 % siitä, mitä vastaava pöytäkone? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐



### Kylmäsäilytyslaitteet

Kylmäsäilytyslaitteet kuluttavat n. 13 % kotitalouksien sähköstä. Niiden osuus on pienentynyt, koska energiamerkinnot ohjaavat hankkimaan vähän kuluttavia laitteita.

Onko kylmälaitteet sijoitettu erilleen liedestä, astianpesukoneesta ja lämpöpattereista? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Toimiiko kylmälaitteiden ilmankierto siten, että viileä ilma pääsee alhaalta laitteen alle ja lämmennyt ilma laitteen takaa ja päältä huoneeseen? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Oletko imuroinut koneen takana olevan lauhdutusritilän kerran vuodessa? **Kyllä** ☐ **Ei** ☒

Oletko mitannut, onko jääkaapin sisälämpötila keskimäärin +5 °C ja pakastimen -18 °C? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Jos käytössäsi on kaksi jääkaappia, oletko säätänyt vanhemman kaapin lämpötilan korkeammaksi, esim. +10 °C:een (juomat, vihannekset, hedelmät ym.)? **Ei OLE** **Kyllä** ☐ **Ei** ☐

Sulatatko pakastimen säännöllisesti pakkasten aikaan? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Tarkistatko samalla tiivisteiden kunnon? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

### Sähkösauna ja saunominen

Normaali sähkösauna kuluttaa perheikätyössä vuodessa noin 1 000 kWh:a eli jopa yli kymmenesosan vuotuisesta sähkönkulutuksesta. Yli puolet kiukaan sähkönkulutuksesta menee saunan esilämmitykseen ja loput löylyjen ylläpitoon. Heti valmiin kiukaan saunomisvalmiuden ylläpito kuluttaa turhaan energiaa, jos saunan käyttö on vähäistä. Saunomistavat näkyvät suoraan sähkölaskussa, sillä lämmityskertojen lisäksi saunomisen kesto ja lämpötila vaikuttavat energiankulutukseen. Sadan asteen löyly lisää energiankulutusta 20–30 % verrattuna lempeään 80 °C:n löylyyn.

Menetkö saunaan heti, kun se on lämmin ja sammutat kiukaan heti lopetettuasi saunomisen? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Sammutatko heti valmiin kiukaan, jos et sauno joka päivä tai olet matkoilla? **Ei OLE heti valmis** **Kyllä** ☐ **Ei** ☐

Oletko harkinnut perinteistä kiuasta heti valmiin tilalle, jos saunot harvoin (enintään kolme kertaa viikossa)? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

### Lamput, valaisimet ja autolämmitys

Valaistus vie suuren osan kodin energiasta, mutta sen suhteen on helppo toteuttaa säästötoimia.

Sammutatko valot (myös loisteputket), jos olet huoneesta pois yli 10 min? **Kyllä** ☐ **Ei** ☒

Onko huonekalut sijoitettu siten, että valokatkaisijoita on helppo käyttää? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Käytätkö hämäräkytkintä, liiketunnistinta tai ajastinta ohjaamaan pihavalojen palamista vain tarpeelliseksi ajaksi? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Onko ulkovalot suunnattu kohteisiin, joissa valo on tarpeen sen sijaan, että valaisit koko pihan? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Ohjaako autosi moottorin ja sisätilan lämmittintä kellokytkin? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐





Kysymykset tähän testiin on laadittu koskemaan eri tyyppisiä sähkölämmitteisiä pientaloja. Mikäli käytössäsi ei ole jotain laitetta tai teknistä järjestelmää, voit hypätä kysymyksen yli.

### Ikkunat ja ovet

Ikkunoiden ja ovien tiiviys on merkittävimpiä lämpöenergian kulutukseen vaikuttavia asioita. Ikkunoiden uusiminen voi olla kallista, mutta paljon voi tehdä ihan kotikonstein. Vetoisuuden tunnet käden selkämyksellä kokeilemalla.

Tarkistatko ikkunatiivisteiden kunnon syksyisin ja teippaatko tarvittaessa vuotavat ikkunat? **Kyllä** ☐ **Ei** ☒

Suljetko tuulikaapin oven aina kun kuljet sen kautta? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

### Ilmanvaihtojärjestelmät, tuuletus ja jäähdytys

Ilmanvaihdon oikeilla käyttötottumuksilla voi myös säästää energiaa. Ilmanvaihto on riittävää, kun huoneilma on raikasta. Tunkkaisuuteen auttaa lyhyt tuuletus. Talossasi on joko painovoimainen ilmanvaihto (PV), koneellinen poistoilmanvaihto (KP) tai koneellinen tulo/poistoilmanvaihto (TP) lämmöntalteenotolla.

Onko poistoilmaventtiilien ilmamäärät tarkistettu 5–10 vuoden välein esim. nuohouksen yhteydessä? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Muistatko käyttää raitisilmaventtiilien talviasentoa (PV)? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Käytätkö tehostusasentoa vain ruuanlaiton ja saunomisen yhteydessä (KP, TP)? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Kytkekö ilmanvaihdon poissaoloasentoon, kun talo jää tyhjilleen (KP, TP)? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Vaihdatko ilmanvaihtokoneen ja ilmalämpöpumpun suodattimen kahdesti vuodessa (TP)? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Oletko säättänyt jälkilämmitysvastuksen termostaatin viihtyisyyden kärsimättä mahdollisimman alas, esim. 15–17 asteeseen (TP)? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐



Puhdistatko lämmöntalteenotokennon vuosittain (TP)? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Muutatko lämmöntalteenoton ohituspellin asentoa keväisin ja syksyisin, jos koneessa on sellainen (TP)? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Käytätkö jäähdytystä (ilmalämpöpumppu) kesällä vain todelliseen tarpeeseen? Jo parin asteen viilenys riittää, koska samalla ilmasta poistuu myös kosteutta. **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

### Käyttöveden lämmitys ja vesijärjestelmät

Keskimääräinen vedenkulutus asukasta kohti vuodessa on 155 l/vrk, josta lämpimän käyttöveden osuus on 30–40 %. Kulutus vaihtelee 90–270 l/vrk. Tavoite on, että keskimääräinen vedenkulutus olisi enintään 130 l/vrk. Ammekylvyssä kuluu vettä viisinkertaisesti suihkuun verrattuna. Kuutio (1 000 litraa) kylmää vettä maksaa lähes 3 €, lämmin vesi on kolme kertaa kalliimpaa.

Vältätkö turhaa veden lotraamista, etkä jää haaveilemaan suihkuun? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Onko varaajan lämpötila jatkuvatoimisessa 60–70 °C ja yösähkövaraajassa 75–85 °C? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Onko käyttövesivaraajasta lähtevä vesi säädetty sekoitusventtiilistä arvoon 55–60 °C? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Käännätkö lämmitysvaraajan kesäkäyttöasentoon keväisin eli käytät vain ylempää vastusta? **Kyllä** ☐ **Ei** ☒

Ovatko vesihanat yksiotteisia ja suihkupäät vettä säästäviä malleja? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Pesetkö täysiä koneellisia ja käytätkö käyttöohjeen suosittelemia pesuohjelmia? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Tiedätkö, että nykyaikainen astianpesukone pesee 12-osaisen astiaston 15 litralla, kun juoksevalle vedellä pesten tuhlaantuu jopa 140 litraa? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

### Huoneilöjen lämmitysjärjestelmät ja -laitteet

Tutkimusten mukaan 20–22 °C huonelämpötila on terveellinen ja miellyttää useimpia ihmisiä. Jo lämpötilan alentaminen yhdellä asteella vähentää lämmityskustannuksia jopa yli 5 %. Kaikkia kodin tiloja ei kannata lämmittää oleskelulämpötilaan, vaan esimerkiksi makuuhuoneen voi pitää pari astetta viileämpänä, varastoon ja autotalliin riittää 5–12 °C. Varaava takka tai leivinuuni voi kattaa 10–30 % lämmitysenergian tarpeesta.

Pudotatko huoneiden lämpötilaa, kun olet poissa kotoa yli vuorokauden? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Oletko säätänyt lämpötilat: olohuone 21 °C, makuuhuone 19 °C, käyttämättömät huoneet 12 °C, varasto/autotalli 5 °C? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Termostaattien asteikkoihin ei voi aina luottaa. Seuraatko huoneiden lämpötiloja lämpömittarilla? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Suljetko tulisijan pellit heti, kun hiillos on kokonaan sammunut eikä hääväaraa ole? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Onko pattereiden asetusarvo pari astetta alempi kuin ilmalämpöpumpun? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Oletko huomioinut, että ilmalämpöpumpun lämpötilan automaattiasetus saattaa käskää pumpun jäädyttämään talvisinkin, jos huonelämpötila nousee esim. takkaa lämmitettäessä? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Muistatko kytkeä lämmityksen kokonaan pois kesäajaksi? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Oletko kokeillut termostaatin toimivuuden muuttamalla asetusarvoa? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Pysyykö huonelämpötila tasaisena koko talven ajan? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Ovatko termostaatit alle kymmenen vuotta vanhoja? **Kyllä** ☐ **Ei** ☒



Kytkeytyvätkö lämmityslaitteet pois päältä tulisijaa käytettäessä tai auringon lämmittäessä? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Pysyykö lattialämmitettyjen tilojen pintalämpötila tasaisena? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Oletko säätänyt lattian lämpötilan viihtyisyyden kärsimättä mahdollisimman viileäksi? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Ohjataanko ns. mukavuuslattialämmitystä kellolla tai termostaatilla todellisen tarpeen mukaan? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Onko varaavan lämmitysjärjestelmän varausaste säädetty siten, ettei lämpötila ole aamuisin yli halutun? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐

Onko patteriverkostoon menevän veden lämpötila ulkolämpötilan mukaan ohjattu? **Ei** ☒ **Kyllä** ☐ **Ei** ☐

Onko lämmityksen säätökäyrä asetettu mukavuuden kärsimättä mahdollisimman matalaksi? **Ei** ☒ **Kyllä** ☐ **Ei** ☐

Onko varaajahuoneen lämpötila normaaleissa lukemissa (kertoo varaajan eristyksen kunnosta)? **Kyllä** ☒ **Ei** ☐



**Kyllä-vastauksia** 49 kpl, **ei-vastauksia** 7 kpl (yhteensä 56 kysymystä)

**Mitä enemmän kyllä-vastauksia saat, sitä energiatehokkaampi asumistyyli on.**

**Alle 8 ei-vastausta:** Hyvä! Olet todella energiatehokas. Jatka samaan malliin.

**8–20 ei-vastausta:** Pystyisit vielä parantamaan energiankäyttöäsi ja säästämään rahaa.

**Yli 20 ei-vastausta:** Olisi jo korkea aika aloittaa säästökuuri, sillä pystyt tehostamaan energiankäyttöäsi huomattavasti. Sillä tavoin vähennät ympäristölle koituvia haittoja ja säästät selvää rahaa.



Tee se itse -katselmuksen valmistelut ja toteutusohjeet

**Tehtyäsi tämän katselmuksen sinulla on käsitys omasta energiankäytöstäsi.**

Katselmus on laadittu sähkölämmitteistä pientaloa varten, mutta sitä voi soveltaa myös muihin asuntoihin. Energiankulutuksen suuruusluokka ratkaistaan jo rakentamisvaiheessa, kun tehdään rakenne-, eriste- ja ilmanvaihtoratkaisuja. Siihen vaikuttaa olennaisesti myös talon koko. Paljon voidaan tehdä myös muuttamalla omaa kulutuskäytäytymistä.

Energiansäästö on pitkäjänteinen asia, ja se alkaa aina nykyisen kulutuksen tiedostamisesta. Katselmuksen kysymykset auttavat sinua kiinnittämään huomiota niihin asioihin, joilla voit vaikuttaa kulutukseen.

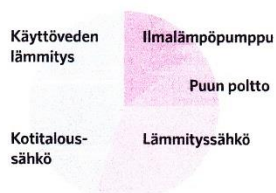
**1) Selvitä rakennuksen energiankulutustiedot** mielellään kolmen vuoden ajalta sähkölaskuista tai kysymällä sähköyhtiöltäsi. Arvioi myös käyttämäsi tukilämmitysmuodot, esim. polttopuiden kulutus. Veden kulutuksesta pystyt myös päättämään paljon energiatehokkuudesta. Veden lämmitys lohkaisee melkoisen osan energiasta.

**2) Vastaa sisäisivuilla oleviin kysymyksiin** rehellisesti. Mitä enemmän kyllä-vastauksia saat, sitä energiatehokkaampi asuistyyli on. Mikäli käytössäsi ei ole jotain laitetta tai teknistä järjestelmää, voi hypätä kysymyksen yli.

**3) Valitse oheisista taulukoista** rakennukselle tavoitekulutus. Arvo on ohjeellinen, mutta jos oma kulutuksesi eroaa siitä huomattavasti, on syy selvitettävä. Vertailuarvon alle jäävä kulutus ei aina tarkoita, että kaikki on kunnossa eikä mitään tarvitse tehdä. Käy silti kysymykset läpi.

**4) Jos jokin asia jäi askarruttamaan,** voit kysyä neuvoa energiankulutukseen liittyvissä asioissa sähköyhtiöltäsi tai lainata kulutusmittarin. Tässä katselmuksessa on annettu yleisiä ohjeita järjestelmien tehokkaalle käytölle. Jos valmistajan ohjeissa on neuvottu toisin, tulee niitä noudattaa ensisijaisesti.

**Energian kokonaiskulutus voi jakautua esimerkiksi näin**



**Käyttöveden lämmitys**

Nelihenkisen perheen lämmin käyttövesi lohkaisee tyypillisesti n. viidenneksen kokonaisenergiankulutuksesta. Osuuteen vaikuttaa huomattavasti asukkaiden lukumäärä ja käyttötottumukset. Normaalkäytöllä energiankulutus on vuodessa suunnilleen 1 000 kWh/asukas. Jos veden kokonaiskulutus on tiedossa, voi lämpimän

käyttöveden vuotuista energiankulutusta arvioida tarkemmin kaavalla  $23 \text{ kWh/m}^3 \times \text{vesimäärä kuutiaina}$ .

**Kotitaloussähkö**

Kotitaloussähköä kuluu asunnon koosta ja varustelutasosta. Mitä enemmän laitteita, sitä enemmän kuluu. Kulutukseen voi vaikuttaa huomatta-

vasti käyttötottumuksiltaan ja laitevalinnoilla. Keskimääräisiä lukuja taloussähkön käytölle on esitetty taulukossa 1.

**Lämmitysenergia**

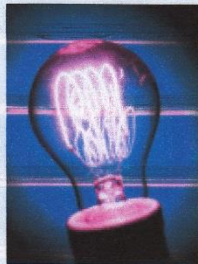
Lämmitysenergian osuutta ei yleensä ole mitattu erikseen. Tyypillisesti noin puolet sähkön kokonaiskulutuksesta kuluu lämmitykseen. Lämmitysenergia koostuu varsinaisen lämmityssähkön lisäksi tukilämmitysmuotojen energiantuotosta. Puita polttamalla saadaan hyödyksi n. 1 000 kWh/pino-m<sup>3</sup>. Ilmalämpöpumpun tuottama tukien energia voi olla merkittävä, mutta se riippuu mm. pumpun ja rakennuksen ominaisuuksista ja asetusarvoista. Myös osa kotitaloussähkönä kuluvasta energiasta hyödyntyy talviaikaan lämmityksessä.

**Taulukko 1: Keskimääräinen kotitaloussähkön käyttö ilman sähkökiuasta, kWh/vuosi**

	2 h + k 20–60 m <sup>2</sup>	3 h + k 61–80 m <sup>2</sup>	4 h + k 91–100 m <sup>2</sup>	4 h + k 101–120 m <sup>2</sup>	5 h + k 121–140 m <sup>2</sup>	5 h + k 141–160 m <sup>2</sup>
1 asukas	1 759	2 324	3 029	3 370	3 529	3 695
2 asukasta	2 505	3 009	3 521	3 994	4 303	4 468
3 asukasta	2 788	3 429	4 039	4 501	4 963	5 000
4 asukasta	3 242	3 810	4 254	4 879	5 040	5 198
5 asukasta	-	4 686	4 693	5 280	5 532	5 714

Sähkösaunan käyttö lisää kulutusta n. 500–1 000 kWh vuodessa.

Lähde: Adato Energia Oy



**Valaistuksen osuus on 22 % kotitaloussähköstä.** 15 watin energiansäästölamppu tuottaa enemmän valoa kuin 60 watin hehkulamppu, mutta kuluttaa 75 % vähemmän energiaa. Tee oheinen laskelma, jolla voit laskea säästömahdollisuutesi.

**Vuotuisen energiankulutuksen** kilowattitunteina saat kertomalla lamppujen tehon (W) vuotuisella käyttöajalla

(h) ja jakamalla sen tuhannella. Tiedätkö, paljonko yksi kilowattitunti maksaa?

Vaihdathan energiansäästölamput edes eniten käytettäviin valaisimiin olohuoneessa, keittiössä ja ruokailutilassa. Energiansäästölamppujen käyttö kannattaa myös sähkölämmitystaloissa, sillä vain osa hehkulampun tuottamasta lämpöenergiasta hyödyttää lämmityksessä.

Tiesitkö, että hehkulampun käyttämästä sähköstä vain 5 % muuttuu valoksi?

**Montako erilaista lamppua talossasi on?**

4 kpl energiansäästölamppuja

8 kpl hehkulamppuja

4 kpl loisteputkia

3 kpl halogeenilamppuja

14 kpl led-lamppuja  
**Monessako tyhjässä huoneessa palaa valot?**

1 kpl

**Montako lamppua on tällöin suotta käytössä?**

2 kpl

**Montako wattia turhaa sähkötehoa on tuolloin**

käytössä? 50 W

**Kuinka kauan arvioisit lamppujen palavan ilman**

valaisutarvetta? 3 h/vrk, 22 vrk/vuosi.

**Taulukko 2: Erilaisten sähkölämmitteisten talotyyppien energiankulutuksen tavoitearvoja, kWh/vuosi**

	Sähkön kokonaiskulutus	Käyttöveden lämmitys	Kotitalous-sähkö	Lämmitys- ja kiinteistösähkö
<b>50-luvun pientalo, n. 120 m<sup>2</sup></b> - kaksi asukasta	15 000	1 600	3 500	9 900
<b>70-luvun pientalo, n. 120 m<sup>2</sup></b> - kaksi asukasta	16 000	1 600	3 500	10 900
<b>90-luvun pientalo, n. 150 m<sup>2</sup></b> - neljä asukasta	16 800	3 200	4 600	9 000
<b>2000-luvun pientalo, n. 150 m<sup>2</sup></b> - neljä asukasta	17 150	3 200	4 600	9 350

Lähde: Adato Energia Oy

**Motiva**

**Motiva Oy**

Urho Kekkosen katu 4-6 A  
PL 489  
00101 Helsinki

Puhelin 0424 2811  
Faksi 0424 281 299  
www.motiva.fi

Tämä tee se itse -toimikäsikirja on tuotettu sähkölämmityksen tehostamisohjelmalla Elviriin yhteistyönä. Elviriin ohjelmassa ovat olleet mukana Motiva Oy, Energispol Oy, Energiasäästökeskus ry, Fortum, Helsingin Energia, J-E-Sirio Oy, Järvi-Suomen Energia Oy, Kymenlaakson Sähköverkko Oy, NIBE-Haato Oy, PK-Sähkönsiirto Oy, Savon Voima Verkko Oy, Suomen Lämpöpumpuyhdistys SULPU ry, Sähkö- ja teurakolijaliitto STU ry, Vatterfall Verkko Oy ja Voimatori Oy. Työ- ja elinkeinoministeriö on osallistunut oppaan rahoitukseen. - Teksti: Elviri - Ulkoasu: Merja Sainio/Designio - Kuvat: Petri Kuikka/Armpala Ky, Jaakko Vähänäkki/Vastalo Oy, Jan Djenner, Karin Smeds, Kimmo Metsälänta, Ulla-Maria Härmä, Carina Gren ja Henrik Sjörsen / Gorilla Oy - Paino: Lönberg Print, Helsinki - Paperi: Munken Polar 200 g - Painomäärä: 6 500 kpl 12/2012

**Elviri**

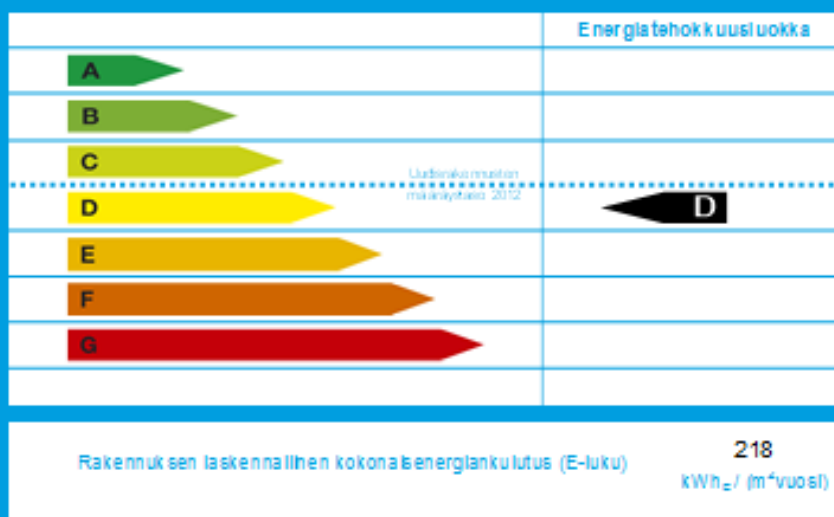
## ENERGIATODISTUS

Rakennuksen nimi ja osoite: Louhi  
Paltamo

Rakennustunnus:  
Rakennuksen valmistusvuosi: 1987

Rakennuksen käyttötarkoituksiluokka: Yhden asunnon talot

Todistustunnus: -



Todistuksen laastija: Jenna Laine

Yritys:

Allekirjoitus:

Todistuksen laastimispäivä: 12.11.2014

Viimeinen voimassaolopäivä: 12.11.2024

Energia todistus perustuu lakiin rakennuksen energiatodistuksesta (50/2013).



## YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIATEHOKKUUDESTA

## Laskettu kokonaisenergiankulutus ja ostoenergiankulutus

Lämmitetty nettoala 132 m<sup>2</sup>  
 Lämmitysjärjestelmän kuvaus Osittain varaava suorasähkölämmitys (puulämmitys pakkaskaudella)  
 Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto lämmön talteenotolla

Käytettävä energiamuoto	Laskettu ostoenergia		Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energia
	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	-	kWh <sub>e</sub> /(m <sup>2</sup> vuosi)
sähkö	14 500	110	1,7	187
puulämmitys	8 000	61	0,5	31
0			0	
0			0	
Sähkön kulutukseen sisältyvä valaistus- ja kuluttajalaitesähkö	3 696	28		
Kokonaisenergiankulutus (E-luku)				218

## Rakennuksen energiatehokkuusluokka

Käytetty E-luvun luokittelustaiteikko

Luokkien rajat asteikolla

## Erilliset pientalot

A: ... 87	B: 88 ... 148	C: 149 ... 187
D: 188 ... 267	E: 268 ... 397	F: 398 ... 467
G: 468 ...		

Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka

D

E-luku perustuu rakennuksen laskemallisiin kulutuksiin ja energiamuotojen kertoimiin. Kulutus on laskettu standardikäyttöä lämmitettyä nettoalaa kohden, jolloin eri rakennusten E-luvut ovat keskenään vertailukelpoisia. E-lukuun sisältyy rakennuksen lämmitys-, ilmanvaihto-, jäähdytysjärjestelmien sekä kuluttajalaitteiden ja valaistuksen energiankulutus. Rakennuksen ulkopuoliset kulutukset kuten autolämmityspistikkeet, sulanapito- ja lämmitykset ja ukovärit eivät sisälly E-lukuun.

## ENERGIATEHOKKUUTTA PARANTAVAT TOIMENPITEET

## Keskeiset suositukset rakennuksen energiatehokkuutta parantaviksi toimenpiteiksi

Tämä osio ei koske uudisrakennuksia

Suositukset on esitetty yksityiskohtaisemmin kohdassa "Toimenpide-ehdotukset energiatehokkuuden parantamiseksi".

E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT

Rakennuskohde

Rakennuksen käyttötarkistusluokka

Yhden asunnon talot

Rakennuksen valmistusvuosi

1987

Lämmitetty nettoala

132

m<sup>2</sup>

Rakennusvälit

Ilmanvuotoluku q<sub>50</sub>

5,8

m<sup>3</sup>/(h m<sup>2</sup>)

A

m<sup>2</sup>

U

W/(m<sup>2</sup> K)

U+A

W/K

Osuus lämpöenergiasta

%

U-köselät

129,3

0,28

36,2

22 %

Yläpohja

132,0

0,22

29,0

17 %

Alapohja

132,0

0,36

47,5

28 %

Ikkunat

21,5

2,10

45,2

27 %

Ukko-ovet

6,7

1,40

9,4

6 %

Kylmäsiilat

-

-

-

0 %

Ikkunat ilman suunnittain

A

m<sup>2</sup>

U

W/(m<sup>2</sup> K)

Q<sub>lasku</sub> BTVO

-

Pohjoinen

Kotilinen

9,3

1,00

0,60

Itä

Kaakko

0,6

1,00

0,60

Etelä

Lounas

10,7

1,00

0,60

Länsi

Luode

0,9

1,00

0,60

Ilmanvaihto ja järjestelmä

Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:

Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto lämmön talteenotolla

Ilmavirta  
tulo/poisto  
(m<sup>3</sup>/s) / (m<sup>3</sup>/s)

Järjestelmän  
BFP-luku  
kW / (m<sup>3</sup>/s)

LTO:n  
lämpötilasuhde

Jäädytysenergiasta

%

Pääilmanvaihtokoneet

34/38

3,20

60 %

5,0

Erillispöistot

-

-

-

-

Ilmanvaihtojärjestelmä

-

-

-

-

Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde:

60 %

Lämmitys järjestelmä

Lämmitys järjestelmän kuvaus:

Osittain varaava suoravirtalämmitys (puulämmitys pakkaskaudella)

Tuotannon  
hyötysuhde

Järjestelmän  
hyötysuhde

Lämpökerroin<sup>1</sup>

Apulaitteiden  
sähkönkäyttö<sup>2</sup>  
kWh/(m<sup>2</sup> vuosi)

Tilojen ja luvun lämmitys

90 %

78 %

-

-

Lämpimän käyttöveden valmistus

94 %

80 %

3,2

-

<sup>1</sup> vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulla

<sup>2</sup> lämpöpumpun järjestelmä voi sisältää lämpöpumpun vuoden keskimääräisen lämpökerroin

Määrä  
kpl

Tuotto  
kWh

Varaava tulisija

2

8 000

Ilmalämpöpumppu

1

0

Jäähdytys järjestelmä

Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin

-

Jäähdytys järjestelmä

Lämmön käyttövesi

Ominaiskulu s  
dm<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup> vuosi)

Lämmityksen energian  
nettoarve  
kWh/(m<sup>2</sup> vuosi)

Lämmön käyttövesi

210

7

Sisäiset lämpökuormat eri käyttäösteilla

Käyttöaste  
%

Henkilöt  
W/m<sup>2</sup>

Kuluttajalaitteet  
W/m<sup>2</sup>

Vaistatus  
W/m<sup>2</sup>

-

-

-

-

E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET

Rakennuskohde

Rakennuksen käyttötarkoitusluku

Yhden asunnon talot

Rakennuksen valmistusvuosi

1987

Lämmitetty nettoala, m<sup>2</sup>

132

E-luku, kWh<sub>e</sub> / (m<sup>2</sup>vuosi)

218

E-luvun erittely

Käytettävät energiamuodot	Laskettu ostoenergia kWh/vuosi	Energiamuodon kerroin -	Energiamuodon kertoimella palloitettu energiankulutus kWh <sub>e</sub> /vuosi kWh <sub>e</sub> /(m <sup>2</sup> vuosi)	
sähkö	14 500	1,7	24650	187
puulämmitys	8 000	0,5	4000 0 0	31 0 0
YHTEENSÄ	22 500		28 650	218

Uusitutva omavaraise energia, hyödyksikäytetty osuus

	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
		0 0
puu	8 000	61 0 0

Rakennuksen teknisten järjestelmien energiankulutus

	Sähkö kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	Lämpö kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	Kaukojäähdytys kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Lämmitysjärjestelmä			
Tilojen lämmitys <sup>1</sup>		57,0	-
Tulolaman lämmitys		8,2	-
Lämpimän käyttöveden valmistus		9,2	
Ilmanvaihto järjestelmän sähköenergiankulutus	5,3	-	-
Jäähdytysjärjestelmä	2,7		-
Kuluttajalaitteet ja valaistus	28,0	-	
YHTEENSÄ	36,0	75,0	0,0

<sup>1</sup> Ilmanvaihdon tulolaman lämpenemisen tilassa ja korvausilman lämmitys kuuluu tilojen lämmitykseen

Energian nettotarve

	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Tilojen lämmitys <sup>2</sup>	7 500	57
Ilmanvaihdon lämmitys <sup>2</sup>	1 080	9
Lämpimän käyttöveden valmistus	1 218	10
Jäähdytys	300	3

<sup>2</sup> sisätilat, vuotolaman, korvausilman ja tulolaman lämpenemisen tilassa

<sup>3</sup> laskettu lämmöntarve enolon tilassa

Lämpökuormat

	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Aurinko	2 299	18
Henkilöt	894	7
Kuluttajalaitteet	2 634	20
Valaistus	1 170	9
Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöistä		0

Laskentatyökalun nimi ja versio numero

Laskentatyökalun nimi ja versio numero

## TOTEUTUNUT ENERGIANKULUTUS

Saatavilla olevat ostoenergian määrät ilmoitetaan sellaisenaan ilman lämmöntarvelukukorjausta.

## Toteutunut ostoenergiankulutus

Lämmitetty nettoala 132 m<sup>2</sup>

Ostettu energia	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Kaukolämpö		
Kokonaissähkö	14 500	110
Kiinteistö sähkö		
Käyttäjäsähkö		
Kaukojäähdytys		

Ostetut polttoaineet <sup>1</sup>	polttoaineen määrä vuodessa	yksikkö	muunnos- kerroin kWh:ksi	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Kevyt polttoöljy		litra	10		
Pilkkeet (havu- ja sekapuu)	10	pino-m <sup>3</sup>	1300	13 000	99
Pilkkeet (koivu)		pino-m <sup>3</sup>	1700		
Puupelletit		kg	4,7		

<sup>1</sup> Seostus ostettujen polttoainelajien määrän arvoinnista (yksikköä vuodessa) tulee esittää kohdassa "Lisämerkintä".

## Toteutunut ostoenergia yhteensä

	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Sähkö yhteensä	14 500	110
Kaukolämpö yhteensä		
Polttoaineet yhteensä	8 000	61
Kaukojäähdytys		
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>22 500</b>	<b>171</b>

Toteutunut energiankulutus riippuu mm. rakennuksen käyttäjien lukumäärästä ja käyttötottumuksista, käyttöajasta, säästä ja kuormista, rakennuksen sijainnista ja vuotuisista säätöolosuhteista. Laskennallisessa tarkastelussa nämä asiat on vakioitu. Taulukossa ilmoitetut luvut saattavat sisältää kulutusta, joka ei sisälly laskennalliseen ostoenergiankulutukseen. Taulukosta voi myös puuttua energiankulutuksia, joiden kulutuslaskelma ei ollut saatavilla toimitusta laadittaessa. Näiden syiden vuoksi toteutunut ostoenergiankulutus ei ole verrattavissa laskennalliseen ostoenergian kulutukseen.

INTO 5.1

14.11.2014

Matti Hekkanen

## INTO 5.1

Ohjelmalla voi laskea rakennuksen lämmitysenergian tarpeen ja arvioida vaihtoehtoisten toimenpideohjelmien kannattavuutta. Kannattavuus arvioidaan takaisinmaksuajan menetelmällä ottamatta laskentakorkoa tai jäännösarvoa huomioon. Investointihintana käytetään sitä osaa korjaushinnasta, joka aiheutuu energiatehokkuuden parantamisesta. Säästö arvioidaan paikkakunnan todellisten tariffien mukaisesti. Laskelmissa käytetään tällä hetkellä voimassa olevaa tariffia. Jos toimenpiteen takaisinmaksuaika on alle 15 vuotta, toimenpide on aina kannattava.

[KOHDETIEDOT](#)[U-ARVOT](#)[LÄMMÖNKULUTUS](#)[SÄHKÖNKULUTUS ENNEN](#)[SÄHKÖNKULUTUS JÄLKEEN](#)[KORJAUSOHJELMA JA KANNATTAVUUS](#)[LÄHTÖTILANNE](#)[TAVOITETILANNE](#)

INTO 6.0

14.11.2014

Matti Hekkanen

## Energiantarvelaskelma

Kohteen nimi  
Kohteen sijaintipaikkakunta  
Rakennustunnus ja -vuosi  
Tarkastelun tekijä ja päivämäärä

OK-talo	
Paltamo	
1987	
Jenna Laine	

Asutuspinta-ala (huoneistoala)  
Bruttopinta-ala (kokonaisbruttoala)  
Bruttopinta-ala (lämmin bruttoala)  
Rakennustilavuus (brutto)  
Lämmin tilavuus  
Asukasmäärä

Yks	Määrä	Hinnat	€/kWh
asm <sup>2</sup>	132	Lämpö	0,1
bm <sup>2</sup>	167	Sähkö	0,15
bm <sup>2</sup>	132		€/vesi-m <sup>3</sup>
rm <sup>3</sup>	417	Vesi	3,20
rm <sup>3</sup>	330		
hlö	2		

## Rakenteet

Ulkoseinän pinta-ala, US 1  
Ulkoseinän pinta-ala, US 2  
Alapohjan pinta-ala, AP 1, tuulettuva  
Alapohjan pinta-ala, AP 2, maanvar  
Yläpohjan pinta-ala, YP 1  
Yläpohjan pinta-ala, YP 2  
Ikkunoiden pinta-ala, IKK 1  
Ikkunoiden pinta-ala, IKK 2  
Ulkko-ovien pinta-ala, UO 1  
Ulkko-ovien pinta-ala, UO 2

Yks	Määrä	Alkuper.	Korjaus tehdään	U-arvo uusi
m <sup>2</sup>	129	0,28	Ilk. er 70 mm	0,32
m <sup>2</sup>				0
m <sup>2</sup>				0
m <sup>2</sup>	167	0,36		0,36
m <sup>2</sup>	167	0,22		0,22
m <sup>2</sup>				0
m <sup>2</sup>	21,5	2,1	Energiaikk.	1
m <sup>2</sup>				0
m <sup>2</sup>	6,7	1,4	Lasiaukoll.	1,4
m <sup>2</sup>			Lasiaukoll.	1,4

## Laske

Ikkunoiden suuntaus  
kaakko-etelä-lounas  
Länsi  
Itä  
luode-pohjoinen-koillinen

Yks	Määrä	x
%	53	
%		
%		
%	47	YHT

## Talotekniikka

Ilmanvaihdon LTO:n vuosihyötysuhde  
Ilmanvaihtokerroin  
Ilmanvuohtoluku  
Lämmönjakojärjestelmän hyötysuhde  
Lämmöntuotantojärjestelmän hyötysuhde  
Vedenkulutus, l/hlö, vrk  
Sähkönkulutus (kotitaloussähkö)  
Sähkönkulutus (kiinteistö sähkö)

Yks	Ennen	Jälkeen	Korjaus tehdään
%	60	60	
l/h			
l/h	5,8	5,8	
%	90	90	
%	94	94	
l/hlö, vrk	137	137	
KWh/hlö, v	1850	1850	
KWh/m <sup>2</sup>	25,9	25,9	

Aurinkokeräimien pinta-ala  
Maalämpöpumpun hyötysuhde

m <sup>2</sup>	0	0
%	0	0

Lämmitys muoto

Suorasähkö	Puu
------------	-----

INTO 6,0

14.11.2014

Matti Hekkanen

**LÄMMÖNKULUTUS**[Etusivulle](#)[Kohdetietoihin](#)

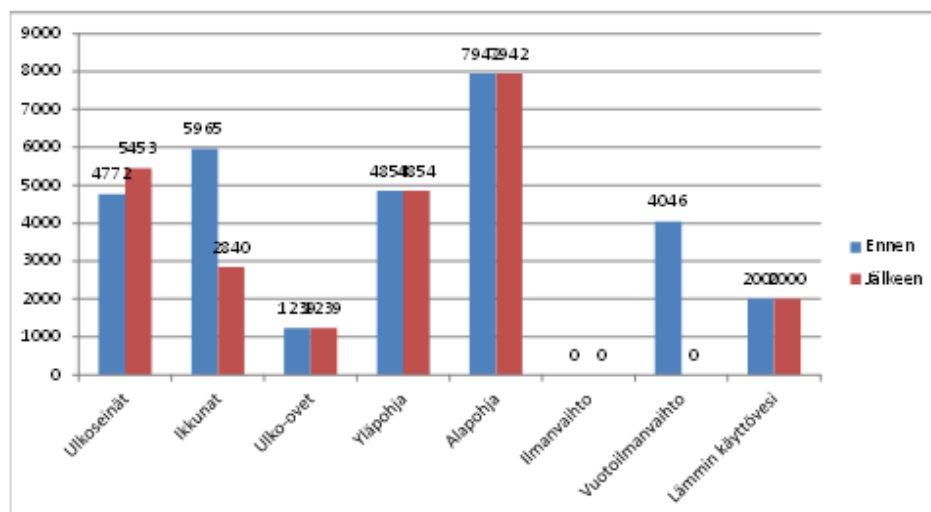
Kohteen nimi	OK-talo 5614			
Kohteen osoite	Paltamo			
		Jälkeen	Ennen	
Lämmitysenergian kokonaiskulutus, kWh /vuosi		24857		19446
Lämmitysenergian kokonaiskulutus, kWh /brmi lämmin		188,3		147
Lämmitysenergian kokonaiskulutus, kWh /m <sup>3</sup>		60		47
Lämmitysenergian kokonaiskulutus, kWh /asm <sup>2</sup>		188		147
Lämmitysenergiankulutuksen jakautuma, kWh/vuosi				
	Korjauksen jälkeen		Ennen korjausta	
	kWh/vuosi	%	kWh/vuosi	%
<a href="#">Vaipan ichtumishäviöt</a>	22328	78,7 %	24771	80,4 %
Alapohja	7942	28,0 %	7942	25,8 %
Ulkoseinä	5453	19,2 %	4772	15,5 %
Yläpohja	4854	17,1 %	4854	15,7 %
Ikkunat	2840	10,0 %	5965	19,4 %
Ulko-ovet	1239	4,4 %	1239	4,0 %
<a href="#">Vuotoilmanvaihto</a>	4046	14,3 %	4046	13,1 %
<a href="#">Hallitu ilmanvaihto</a>	0	0,0 %	0	0,0 %
<a href="#">Lämmin käyttövesi</a>	2000	7,0 %	2000	6,5 %
<a href="#">Sisäisistä lämpökuormista hyödynsi- sattava lämpöenergia</a>	4924		4924	
Lämpöenergia, brutto	23450	100 %	25893	100 %
Lämmöntuotantohäviöt	1407		1554	
Lämpöenergia, brutto	24857	106 %	27446	106 %
<a href="#">Uusiutuvat energiamuodot</a>				
Puu	8000		8000	
	0		0	
Ostettava lämpöenergia	16857	68 %	19446	71 %

INTO 6,0

14.11.2014

Matti Hekkanen

## Lämpöenergiakulutuksen jakautuma korjausten jälkeen





INTO 5,1

14.11.2014

Matti Hekkanen

## Korjausohjelman kannattavuus

**Kor-hinta** Toimenpiteen investointikustannus, €/yks**E-hinta** Energiatodistusta parantavan toimenpiteen osuus korjaushinnassa, €/yks**Säästö** Laskennallinen energiansäästö €/vuosi**T** Investoinnin takaisinmaksuaika vuosina, kun investointihintana käytetään E-hintaa.

Laskentakorko on 0 % ja vaikutusta kunnossapitokustannuksiin ei oteta huomioon.

## Rakennuksen vaippa

## Rakenteet

Ulkoseinän pinta-ala, US 1  
 Ulkoseinän pinta-ala, US 2  
 Alapohjan pinta-ala, AP 1, tuulettuva  
 Alapohjan pinta-ala, AP 2, maanvar  
 Yläpohjan pinta-ala, YP 1  
 Yläpohjan pinta-ala, YP 2  
 Ikkunoiden pinta-ala, IKK 1  
 Ikkunoiden pinta-ala, IKK 2  
 Ulko-ovien pinta-ala, UO 1  
 Ulko-ovien pinta-ala, UO 2

YHTEENSÄ

Yks	Määrä	Alkup u-arvo	Uusi u-arvo	Kor-hinta €/yks	E-hinta €/yks	Säästö €/yks.v	T v	Kor-hinta €	E-hinta €
m <sup>2</sup>	129	0,28	0,32	130	40	-0,63	-	16770	5160
m <sup>2</sup>	0	0				0,00	-	0	0
m <sup>2</sup>	0	0				0,00	-	0	0
m <sup>2</sup>	167	0,36	0,4			-0,63	-	0	0
m <sup>2</sup>	167	0,22	0,22			0,00	-	0	0
m <sup>2</sup>	0	0				0,00	-	0	0
m <sup>2</sup>	21,5	2,1	1	380	60	17,44	3,4	8170	1290
m <sup>2</sup>						0,00	-	0	0
m <sup>2</sup>	6,7	3,5	1,4	1000	200	33,29	6,0	6700	1340
m <sup>2</sup>	0	0	1,4	1000	200	-22,19	-	0	0
								410	7790

## Talotekniikka

Lämmöntuotantojärjestelmä  
 Lämönjakojärjestelmä  
 Vesi- ja viemärijärjestelmä  
 Ilmanvaihtojärjestelmä  
 Sähköjärjestelmä  
 Muut toimenpiteet

Yks	Määrä	Alkup u-arvo	Uusi u-arvo	Hinta €/yks	E-hinta €/yks	Säästö €/yks.v	T v	Kor-hinta €	E-Kor-hinta €
erä	1	94,00	100			15	###	0	0
erä	1	90,00	60			0	#####	0	0
erä	1	137,00	160			0	#####	0	0
erä	1	60	0			0	#####	0	0
erä	1	0	0,5			0	#####	0	0
erä	1	5,80	6			0	#####	0	0
								15	0

INTO 6.0

14.11.2014

Matti Hekkanen

Tavoitetilanne

## Energiankulutus

[Kansi](#)Rakennus

Kohteen nimi

OK-talo

Paikkakunta

Paltamo

Asteputkiluku

5614

## €/Vuosi

Lämpö

1686

Sähkö

1620

Vesi

320

YHT

3626

Tämä ei ole energiatodistus !

Energiankulutus sisältää sekä sähköenergian että lämmitysenergian osuuden.

1

E-LUKU 209,5253

ET-luku	Vähän kuluttava		Rakennuksen ET-luokka	
-100	A		-	
101-120	B		-	
121-140	C		-	
141-180	D		-	
181-230	E		E	
231-280	F		-	
281-	G		-	
	Paljon kuluttava			

Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/brm<sup>2</sup>/vuosi):

210

Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/asm<sup>2</sup>/vuosi):

210

Tämä luku on rakennuksen tavoitekulutus tarkastelupaikkakunnalla.

Tarkastaja	Tilastaja
Jenna Laine	
Allekirjoitus	
Päivämäärä	
12.11.2014	

INTO 5.1

14.11.2014

Matti Hekkanen

Into 6.0

Nykytilanne

[Kansi](#)

## Energiankulutus

### Rakennus

Kohteen nimi  
Paikkakunta  
Asteapäiväluku

OK-talo	
Paltamo	
5614	

Lämpö  
Sähkö  
Vesi  
YHT

€/vuosi

2745
1620
320
4685

####		Rakennuksen E-luku

ET-luku	Vähän kuluttava		Rakennuksen ET-luokka
-100	A		-
101-120	B		-
121-140	C		-
141-180	D		-
181-230	E		E
231-280	F		-
281-	G		-
	Paljon kuluttava		

Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/bm<sup>2</sup>/vuosi):

229

Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/asm<sup>2</sup>/vuosi):

229

Tämä luku on rakennuksen tavoitekulutus tarkastelupaikkakunnalla.

Tarkastaja	Tilseja
Jenna Laine	
Allekirjoitus	
Päivämäärä	
12.11.2014	